

Les glissements sous-marins kimméridgiens du bassin subalpin, témoins possibles de variations eustatiques négatives

François Atrops, Serge Ferry

▶ **To cite this version:**

François Atrops, Serge Ferry. Les glissements sous-marins kimméridgiens du bassin subalpin, témoins possibles de variations eustatiques négatives. 1987, pp.179-185. insu-00514822

HAL Id: insu-00514822
https://insu.hal.science/insu-00514822

Submitted on 3 Sep 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Géologie Alpine, Mém. h.s. n°13, 1987

LES GLISSEMENTS SOUS-MARINS KIMMERIDGIENS DU BASSIN SUBALPIN, TEMOINS POSSIBLES DE VARIATIONS EUSTATIQUES NEGATIVES.

KIMMERIDGIAN SLUMPS IN FRENCH SUBALPINE BASIN. EVIDENCE OF SEA-LEVEL FALLS ?.

par François ATROPS[1, 2] et Serge FERRY[1]

[1] Université Claude Bernard - Lyon 1, Centre des Sciences de la Terre, 43, Bd du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne cedex.
[2] Centre de paléontologie stratigraphique et paléoécologie, associé au C.N.R.S. (UA 11).

RESUME : Quatre glissements sous-marins, dont trois de vaste extension, sont recensés dans le Kimméridgien inférieur. Les trois premiers se mettent successivement en place à l'extrême sommet de la "barre calcaire rauracienne" (Oxfordien sup.) et dans la base plus marneuse du Kimméridgien inférieur, le dernier dans la base d'une deuxième petite "vire" qui termine le sous-étage. La coincidence entre trois phénomènes tels que (a)- dérive momentanée de la sédimentation calcaire pélagique vers les marnes, (b)- glissements majeurs et (c)- renouvellements des faunes d'ammonites est donc répétée deux fois. L'eustatisme nous parait etre le mécanisme le plus simple capable d'apporter une explication compréhensive à ces phénomènes.

ABSTRACT : Four slump deposits, three of them of wide extent, have been traced in the lower Kimmeridgian of French Subalpine Ranges. The first three occur at the very top of the "Rauracian cliff" (limestones mainly u. Oxfordian in age) and the last at the basis of a thin marly episode that ends the lower Kimmeridgian. We register thus twofold the coincidence between (a)- short shifts of the pelagic limy sedimentation toward marls (in fact, alternating lms. and marls), (b)- major slumps, and (c)- renewals of the ammonite fauna from which is built the biozonation. We suggest that sea-level oscillations may offer the various mechanisms we need to explain this coincidence.

1. Introduction.

Des glissements sous-marins sont présents dans le Kimméridgien inférieur du bassin subalpin où ils peuvent remobiliser une part importante des calcaires sous-jacents (Oxfordien sup.). Ils sont cependant moins fréquents que ceux du Tithonique et du Berriasien et de ce fait ont beaucoup moins retenu l'attention des géologues (Recy, 1965 ; Beaudoin, 1977 ; Atrops, 1982, 1984a).

La figure 1 montre l'allure générale de la série pélagique virtuelle du jurassique terminal subalpin. Celle-ci a été débarrassée de ses accidents sédimentaires (resédiments gravitaires) et a été volontairement simplifiée de façon à mieux faire ressortir les principaux ensembles lithologiques. Elle est constituée de deux barres calcaires séparées par la zone plus marneuse et plus tendre (alternance calcaire-marne) du Kimméridgien inférieur. Dans le détail, la dérive de la sédimentation vers les marnes débute au sommet de la zone à Planula (sous-zone à Galar), se poursuit dans la base du kimméridgien (zone à Platynota) pour culminer à la base de la zone à Hypselocyclum (première vire marneuse). Le retour à une sédimentation plus calcaire est brièvement interrompu au sommet du Kimméridgien inférieur (zone à Divisum) par une deuxième vire marneuse, constante dans toutes les séries du Sud-Est, la "vire à Crussoliceras". Les ensembles lithologiques distingués se suivent dans tout le bassin dauphinois, depuis la "fosse vocontienne" jusque sur ses bordures (Ardèche, Arc de Castellane). Grâce aux ammonites, on a pu montrer le caractère isochrone des changements de lithologie. Employées conjointement, les données lithostratigraphiques et biostratigraphiques autorisent donc des corrélations très précises sur de longues distances. Elles permettent de situer exactement le moment de départ des glissements et de différencier des événements proches dans le temps.

Les figures 2 et 3 situent respectivement les changements constatés dans les faunes d'ammonites et les deux groupes de "slumps" (S1-S3 puis S4) par rapport à la série virtuelle.

Nous allons nous intéresser plus en détail à la coincidence entre phénomènes sédimentaires et phénomènes biologiques car elle est exemplaire.

2. Les glissements sous-marins, témoins de périodes de bas niveau marin.

Le premier groupe de "slumps" est constitué de trois glissements (S1, S2 et S3, fig. 2) qui ne sont pas présents partout et ont une importance inégale selon les endroits. S3 est le plus important dans le bassin où il peut affecter une part importante de la barre calcaire de l'Oxfordien supérieur (zone à Planula). Mais il se met en place au Kimméridgien inférieur (sous-zone à Hippolytense) comme le prouve l'age des premiers

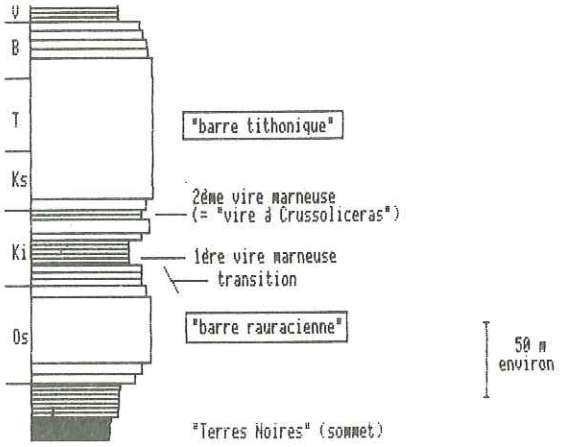


Fig. 1 : Allure schématique de la série pélagique virtuelle du Jurassique terminal subalpin.
Os : Oxfordien sup.; Ki : Kimméridgien inf.; Ks : Kimméridgien sup., T : Tithonique, B : Berriasien, V : Valanginien.

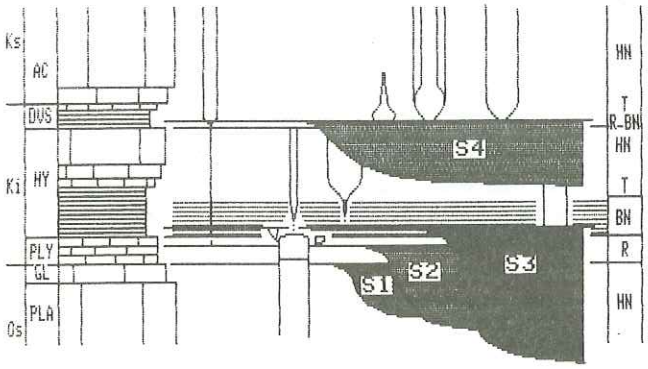


Fig. 2 : Position stratigraphique des quatre glissements (S1 à S4) reconnus dans le Kimméridgien inférieur du bassin subalpin.
HN : période de haut niveau marin, R : régression, BN : bas niveau, T : transgression.
La répartition stratigraphique des principaux genres d'ammonites (voir fig. 3) a été placée en filigrane afin de faciliter le repérage.

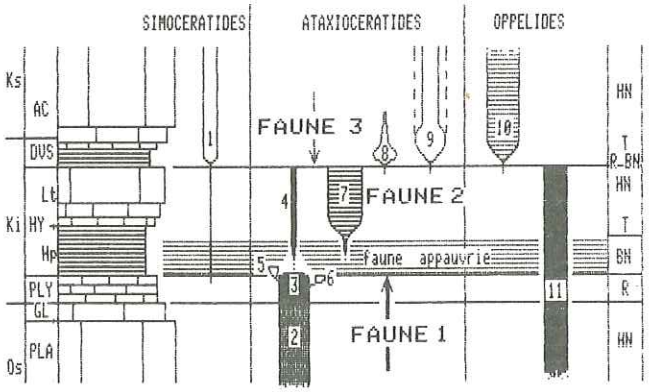


Fig. 3 : Répartition des principaux genres d'ammonites du Kimméridgien inférieur, par rapport à la série pélagique subalpine virtuelle.
1, Nebrodites ; 2, Orthosphinctes ; 3, Ardescia ; 4, Ardescia gr. inconditus ; 5, Schneidia ; 6, Parataxioceras gr. praehomalinum ; 7, Parataxioceras s.st. ; 8, Crussoliceras ; 9, Progeronia ; 10, Taramelliceras ; 11, Metahaploceras.
Zones d'ammonites : PLA, Planula ; GL, Galar ; PLY, Platynota ; HY, Hypselocyclum (Hp : sous-zone à Hippolytense, Lt : sous-zone à Lothari) ; DVS, Divisum ; AC, Acanthicum.

sédiments déposés au-dessus de lui. S1 et S2 sont moins développés. S2 prend cependant une certaine importance sur la bordure méridionale du bassin (Arc de Castellane). L'âge de S2 est déterminé de la meme façon que pour S3 (partie supérieure de la zone à Platynota). S2 peut également affecter l'Oxfordien supérieur. S1 se place précisément au niveau de la limite Oxfordien-Kimméridgien (passage sous-zone à Galar/zone à Platynota). Dans certains secteurs du bassin, il peut y avoir superposition de plusieurs de ces glissements.

Le deuxième groupe est nettement moins important. Aux incertitudes de corrélation près, il semble que tous les "slumps" connus à ce niveau correspondent à un événement unique, nommé S4. Peu marqué dans les chaînes subalpines, ce glissement se développe surtout sur la bordure ardèchoise (région d'Aubenas ; Atrops 1982). Il se met en place au niveau de la "vire à Crussoliceras" (zone à Divisum) mais affecte une certaine épaisseur de terrains sous-jacents (zone à Hypselocyclum).

Dans l'ensemble, ces deux groupes de slumps se mettent donc en place précisément (âge de l'événement et non du matériel remanié) au moment du retour à une sédimentation plus marneuse ou en période de sédimentation marneuse proprement dite.

L'idée que les vires marneuses de la série vocontienne résultent des effets indirects d'abaissements généralisés du niveau des mers a été exposée par ailleurs (Ferry et Rubino, 1987 ; Ferry, ce volume). Ces vires correspondraient, sur les plates-formes carbonatées environnantes, aux discontinuités sédimentaires qui terminent les séquences de comblement de Klupfel. La correspondance entre une discontinuité et une vire n'est pas obligatoire. Elle dépend de l'ampleur de l'oscillation eustatique. Cette interprétation conduit à mettre en doute l'interprétation tectonique de la séquence de Klupfel. L'importance des régressions en fin de cycle de remblaiement est soulignée. Cela mène à considérer la sédimentation sur les plates-formes comme étant très discontinue. La dérive de la sédimentation pélagique vers les marnes est expliquée par la conjonction de plusieurs causes. La première est directe: l'émersion des formations carbonatées de plate-forme stoppe ou diminue la production de boue biodétritique susceptible d'alimenter partiellement le bassin. Une chute de quelques dizaines de mètres du niveau marin est sans doute suffisante pour avoir des effets considérables. La deuxième cause est indirecte. Le carbonate des sédiments pélagiques vocontiens est produit en grande partie par le nannoplancton (Cotillon et al., 1980) et sa teneur dans le sédiment varie aux gré de conditions de milieu oscillantes, qui paraissent liées à des changements climatiques. Les vires marneuses des séries de bassin pourraient être dues à des chutes durables de la production carbonatée planctonique, à la suite de détériorations climatiques accompagnant les régressions eustatiques. L'arrivée fréquente de faunes d'ammonites boréales dans ces vires (Thieuloy, in Besse et al., 1986) est un argument en ce sens.

Le modèle eustatique de sédimentation de marge développé par Vail et coll. (Vail et al., 1984) au cours des dix dernières années enseigne que les zones d'accumulation sédimentaire se déplacent. En période de basses eaux, s'édifient les prismes turbiditiques de bas niveau, qui deviennent provisoirement inactifs au cours des transgressions puis sont réalimentés tardivement, lorsque les systèmes de dépot, rejetés à la cote lors des transgressions, ont suffisamment progradé vers le large pour le permettre. En modifiant le niveau de base, les régressions favorisent en outre le remaniement de sédiments déposés sur la plate-forme en période de hautes eaux. Ceci peut se faire de deux manières, par érosion linéaire ou glissement. Le creusement messinien du canyon du Rhône, par eustatisme endoréique (Clauzon, 1982), est un exemple particulièrement spectaculaire du premier cas. L'augmentation de l'hydrodynamisme sur le plate-forme externe en période de régression (action des tempêtes notamment), augmente la probabilité de déstabilisation mécanique brutale des sédiments et peut nourrir la formation de mégaturbidites (si du sable est disponible) ou de glissements de grande envergure (sédiments vaseux). Dans le Crétacé inférieur du Sud-Est de la France, les mégaglissements ont tendance à se mettre en place en fin de séquence sédimentaire (Ferry et Rubino, 1987), c'est à dire à la fin des épisodes de sédimentation calcaire et dans la base des vires marneuses dans les séries de bassin. Cette coincidence est donc toujours aussi nette dans le Kimméridgien. Elle conforte l'idée que les glissements observés sont causés par des mouvements eustatiques négatifs.

Or c'est précisement au niveau des vires marneuses que s'effectuent les changements majeurs de la faune d'ammonites. Cette observation est utilisée comme argument en faveur de l'eustatisme dans le Crétacé inférieur (Ferry et Rubino, 1987). Mais les faunes y sont moins bien connues que dans le Kimméridgien. Nous allons détailler notamment les deux phases évolutives majeures des Ataxioceratidae s.st., en parallèle avec les changements de la lithologie. L'exemple est démonstratif. Il soulève par ailleurs des questions fondamentales sur la manière dont s'effectuent les "renouvellements" de faunes.

3. Evolution des ammonites ; relations avec les modifications du milieu.

Les séries de l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France sont riches en ammonites. Parmi elles, les Ataxioceratidae sont largement représentés. L'évolution de ce groupe se fait selon des modalités variées. Les changements importants qu'il subit au cours du Kimméridgien inférieur ont permis de l'utiliser pour bâtir, dans le Sud-Est, une échelle biostratigraphique détaillée (Atrops, 1982) valable pour la province subméditerranéenne. Nous disposons pour ce groupe d'un schéma phylétique qui retrace l'évolution des lignées et précise leurs relations (Atrops, 1982 ; 1984b).

3.1. Evolution des Ataxioceratidae.

Pendant le Kimméridgien inférieur, elle se fait en trois étapes séparées par deux coupures importantes. Trois faunes se succèdent (fig. 3). La première comprend les Orthosphinctes s.str., les Orth. (Ardescia) s.str., les Ataxioceras (Parataxioceras) du groupe praehomalinum et les Ataxioceras (Schneidia), la deuxième les Orth. (Ardescia) du groupe inconditus et les Atax. (Parataxioceras) s.str.. Ce sont les Ataxioceratidae s.str. dont l'étude sera limitée aux microconques. La troisième faune inclut les Crussoliceras-Garnierisphinctes et les Progeronia (= Ataxioceratidae s.l.).

a) Faune 1.

L'histoire de cette faune correspond à une période de diversification du groupe, accompagnée d'extinctions rapides qui contrastent avec la stabilité enregistrée dans la formation calcaire de la "barre rauracienne" (fig. 1). Le type primitif Orthosphinctes s.str. est conservé longtemps, de la zone à Bimammatum de l'Oxfordien supérieur jusqu'à l'extrême base du Kimméridgien inférieur. Une accélaration évolutive se produit au cours de la zone à Platynota. Des Orthosphinctes s.str. on passe par anagenèse aux Ardescia qui évoluent rapidement. Puis deux phases cladogénétiques conduisent d'abord aux Parataxioceras du groupe praehomalinum, ensuite aux Schneidia. Toutes les potentialités évolutives des Ataxioceratidae s.str. s'expriment rapidement. Les coquilles tendent à devenir involutes (tendance très accusée chez les Schneidia). Ainsi, du type d'enroulement serpenticône, on passe au type platycône ou même oxycône. Il y a diminution importante de la taille adulte (Ardescia). Une ornementation particulière se développe (cotes polyplocoides des Parataxioceras et des Schneidia).

Ces trois rameaux ont une extension stratigraphique verticale limitée. La tentative vers le type Parataxioceras, qui semble être l'évolution normale du groupe depuis les Ardescia échoue rapidement. Les Ardescia diminuent alors de taille et s'éteignent par des formes naines au sommet de la zone à Platynota. Seul, le rameau très spécialisé des Schneidia avec ses caractères particuliers (coquilles involutes, côtes polyplocoides) réalise brusquement le stade qui sera acquis par les Parataxioceras s.str. en fin d'évolution (faune 2). Ces Schneidia sont les derniers témoins de la faune 1.

Le passage entre les zones à Platynota et Hypselocyclum, qui se place au niveau de la première vire marneuse, représente donc une coupure importante chez les Ataxioceratidae s.str. Les trois glissements S1 à S3 se mettent en place au moment de l'accélération évolutive et de la coupure finale. La première paraît représenter une adaptation de la faune à un milieu qui change. Le changement pourrait être la détérioration climatique combinée avec la régression eustatique, évoquée plus haut pour expliquer la dérive de la sédimentation calcaire vers les marnes. La grande pauvreté en ammonites des sédiments au moment du relai faunique (fig. 3) coinciderait avec la phase de bas niveau où les conditions de milieu paraissent les moins favorables. Seules quelques formes très spécialisées subsistent encore à la base de cette vire (horizon à lussasense de la sous-zone à Hippolytense), au moment où démarre discrètement la deuxième faune d'Ataxioceratidae s.str. On peut citer à l'appui de cette idée l'opinion de plusieurs auteurs sur la signification du nanisme (Hallam, 1965 ; Tintant, 1984) et de la tendance à l'involution de la coquille chez certaines formes d'ammonites (Tintant et alii, 1982 ; Marchand, 1984 ; Donovan, 1985 ; Atrops et Melendez, 1987). Ces deux caractères représenteraient des adaptations à des conditions défavorables ou à des diminutions de la profondeur du milieu.

b) Faune 2.

Elle évolue dans la zone à Hypselocyclum. Elle est constituée (fig. 3) en majorité par les Parataxioceras s.str., auxquels sont associées de rares Ardescia du groupe inconditus, formes primitives n'évoluant pratiquement pas. Ils ne sont pas directement reliées aux formes morphologiquement très proches qui les précèdent dans la zone à Platynota. Il existe un hiatus entre les deux. Ainsi les Parataxioceras s.str. ne dérivent pas directement des Parataxioceras du groupe praehomalinum. Ils poursuivent, sur une période

relativement longue (zone à Hypselocyclum), l'évolution amorcée par ce dernier groupe puis brusquement stoppée. Mais contrairement à ce qui se passe pour la faune 1, aucun rameau cladogénétique n'apparait au cours de cette évolution itérative. L'évolution se fait par anagenèse pour aboutir à des formes voisines de celles qui furent réalisées pendant la diversification de la faune 1. On note de la même manière une réduction progressive de l'ombilic et de la taille adulte. Les coquilles au départ serpenticônes deviennent platycônes puis oxycônes. L'ornementation polyplocoide se développe. Ainsi les formes évoluées des Parataxioceras s.str. sont morphologiquement très proches des Schneidia de la faune 1 mais ne leur sont pas reliées phylétiquement. La faune 2 s'éteint brutalement et définitivement à la base de la deuxième vire marneuse ("vire à Crussoliceras") qui marque une coupure importante. Les Ataxioceratidae s.str. ont alors complètement disparu.

c) Faune 3.

Dès la base de la deuxième vire marneuse, donc assez brutalement, les Ataxioceratidae s.str. sont remplacés par d'autres Ataxioceratidae qui ne leur sont pas directement liés, les Progeronia et surtout les Crussoliceras-Garnierisphinctes. Déjà apparus discrètement au sommet de la série plus calcaire de la sous-zone à Lothari (fig. 3), ils explosent ensuite, d'où le nom de "vire à Crussoliceras" donné à la deuxième vire marneuse du Kimméridgien inférieur. La coupure est plus profonde qu'au niveau de la première vire marneuse.

3.2. Autres ammonites.

D'autres groupes d'ammonites, qui avaient traversé sans dommage la première crise, sont aussi affectés par la deuxième coupure (fig. 3). Chez les Oppelidae, les Metahaploceras disparaissent à la base de la "vire à Crussoliceras", exactement au même niveau que les Ataxioceratidae s.str. Ils sont remplacés par les Taramelliceras s.str. qui ne dérivent pas directement des Metahaploceras. Un genre de Simoceratidae, les Nebrodites, apparu au sommet de la zone à Platynota, devient abondant à partir de la zone à Divisum.

En résumé, on assiste dans le Sud-Est de la France au cours du Kimméridgien inférieur à de très importantes modifications de la faune d'ammonites, notamment des Ataxioceratidae s.str. L'évolution présente un net caractère itératif dans ce groupe où des formes proches mais non reliées phylétiquement sont réalisées à deux reprises mais selon des modalités différentes, par cladogenèse ou par anagenèse. La première étape correspond à une phase de diversification rapide qui prend fin avec l'apogée de la crise, à la base de la première vire marneuse. Cette première vire est pauvre en faune et marque la première coupure. La deuxième vire marneuse correspond à une coupure encore plus profonde et beaucoup plus brutale. Elle interrompt la deuxième phase évolutive des Parataxioceras qui s'est d'ailleurs effectuée sans innovation morphologique majeure. Elle affecte aussi le groupe des Oppelidae qui avait traversé la première crise sans dommage. Il n'y a pas, cette fois, de "zone à faune appauvrie" (fig. 3) comme dans la première vire.
Le remplacement est beaucoup plus brutal.

3.3. Interprétation.

Ziegler (1967) fut l'un des premiers à montrer que les ammonites ne sont pas des formes pélagiques ou nectoniques indépendantes du milieu mais qu'elles possèdent, au contraire, des exigences écologiques précises. Chaque famille colonise de préférence un milieu déterminé et a une distribution bathymétrique particulière. Plus récemment, on a pensé que la forme de la coquille pouvait être reliée aux caractères du milieu et que, parmi ceux-ci, la profondeur était le facteur essentiel, comme nous l'avons déjà signalé à propos de l'évolution de la faune 1. Ces données sont tirées de l'observation des modifications morphologiques que subissent divers groupes d'ammonites à des périodes et dans des milieux différents, répartis sur une aire géographique assez vaste. L'évolution verticale des faunes dans un milieu donné, soumis à des changements au cours du temps, n'est pas vraiment abordée, ce qui nuit à la précision de l'argumentation. Dans le Sud-Est de la France, nous opérons au contraire dans un milieu pélagique homogène, comme le prouve la possibilité de corrélations lithologiques très fines sur de grandes distances.

Quant aux renouvellements de faunes, le rôle de l'eustatisme a été souligné par plusieurs auteurs (Hallam, 1978, 1985 ; Enay, 1980). Les régressions favoriseraient le provincialisme, les transgressions les échanges.

Faisons deux remarques. La première porte sur l'ambiguité du terme de régression. Il ne faut pas confondre en effet les faciès régressifs de la séquence de comblement de Klupfel avec l'abaissement généralisé (eustatique) du niveau des mers, qui le suit dans le temps (Ferry et Rubino, 1987). Toute séquence

de comblement est automatiquement "régressive" mais le déplacement de la ligne de rivage et la diminution de profondeur due au comblement de la plate-forme externe peuvent très bien s'effectuer à niveau marin constant. Il y a peut-être là une des raisons des décalages constatés entre les courbes eustatiques proposées par différents auteurs, comme par exemple celles de Hallam (1978) et de Vail (1984) à la limite Oxfordien-Kimméridgien. Une régression eustatique découvre la plate-forme partiellement ou totalement. Elle ne laisse que peu de traces sédimentaires dans les domaines peu profonds. Elle se marque surtout par des surfaces d'érosion (Ferry et Rubino, 1987), celles-là mêmes que Vail et coll suivent plus aisément par la prospection sismique des marges que nous autres géologues sur le terrain. Il est même possible que, dans les systèmes sédimentaires carbonatés, la sédimentation soit très ralentie pendant une longue période dans le bassin même.

La deuxième remarque porte sur les effets purement "mécaniques" attribués aux transgressions et régressions, c'est-à-dire l'ouverture ou la fermeture des voies de migration censées jouer un rôle considérable dans les renouvellements fauniques. L'arrivée de faunes boréales dans les vires marneuses du Valanginien (Thieuloy, in Besse et al., 1986) ou du Kimméridgien (plus grande abondance des Rasenia à la base de la première vire marneuse et dans la "vire à Crussoliceras") indiquerait au contraire que les voies d'échanges ne sont guère affectées au moment des crises biologiques qui semblent par ailleurs correspondre à des périodes de bas niveau marin. Si une telle observation se confirme, il faudrait envisager pour les ammonites la possibilité d'un provincialisme climatique en milieu marin ouvert. Il y aurait contraction des zones climatiques au cours des périodes de refroidissement correspondant aux vires marneuses. Une certaine analogie de comportement pourrait donc exister entre les ammonites et les foraminifères planctoniques pour lesquels l'exemple du Quaternaire montre que les aires de vie fluctuent considérablement en milieu océanique ouvert au gré des oscillations climatiques. L'effet migratoire purement climatique devrait donc être dissocié de l'effet migratoire "mécanique" (courants, réouverture de voies de passage). A l'appui de cette idée, nous citerons les Crussoliceras qui apparaissent dans la deuxième vire marneuse du Kimméridgien inférieur dans le Sud-Est de la France et qui poursuivent leur évolution au Kimméridgien supérieur dans des régions plus nordiques (Enay, 1985). Le retour à une sédimentation plus calcaire dans le bassin correspondrait à une amélioration climatique qui déplacerait leur territoire vers le Nord. Cette hypothèse est compatible avec l'idée suggérée à plusieurs reprises que les vires marneuses traduisent à la fois des détériorations climatiques et des phases de bas niveau marin relatif.

En résumé, voici comment nous interprétons les changements qui affectent la faune d'ammonites au Kimméridgien inférieur. Nous insistons sur la conjonction des effets négatifs des régressions puis positifs des transgressions eustatiques qui nous paraissent couplées avec des modifications climatiques. Nous mettons surtout l'accent sur le rôle considérable mais négligé des régressions eustatiques. Elles préparent la compétition qui s'opérera entre les groupes au moment de la reconquête des territoires perdus (transgressions).

La phase de stabilité évolutive de l'Oxfordien supérieur et la nature calcaire de la sédimentation pélagique traduisent une période de haut niveau marin et de climat relativement chaud. Une détérioration climatique se produit conjointement avec un abaissement du niveau marin à la limite Oxfordien-Kimméridgien, accélérant l'évolution des Ataxioceratidae s.str. (faune 1). Le changement du milieu paraît suffisamment graduel pour le permettre. La phase de bas niveau marin marque l'apogée de la crise, à la fois pour les ammonites et pour le système sédimentaire (vire marneuse). Pendant ce temps, l'augmentation de l'hydrodynamisme sur la plate-forme externe encore ennoyée augmente la probabilité d'occurrence de glissements sous-marins ("slumps" S1 à S3). Une légère amélioration climatique, couplée avec une petite transgression, intervient pendant la deuxième moitié de la sous-zone à Hippolytense et la sous-zone à Lothari. Elle ramène à des conditions de milieu peu différentes de celles créées temporairement au cours de la lente régression du Kimméridgien tout à fait basal. La faune 2 répète alors l'évolution de la faune 1 en créant des formes mimétiques mais non phylétiquement liées aux premières. Une très forte (et rapide?) régression se produit à la fin de la zone à Hypselocyclum, engendrant une coupure majeure dans la faune d'ammonites. Le bouleversement du système sédimentaire est alors tel que la sédimentation pourrait être plus ralentie même dans le bassin. Telle semble être la cause de la brutalité du changement faunique qui s'opère ensuite pendant la transgression. Celle-ci ramènera une nouvelle phase de stabilité évolutive en même temps qu'une sédimentation plus calcaire. Le glissement S4 coincide avec cette chute du niveau marin.

4. Conclusions.

On constate dans le Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France la coïncidence deux fois répétée entre glissements synsédimentaires sous-marins, décalages de la sédimentation pélagique calcaire vers les marnes et renouvellements de la faune d'ammonites. Cette coïncidence peut s'expliquer simplement par les effets

directs et indirects (changements climatiques) d'oscillations eustatiques dont il paraît même possible d'évaluer la gradation grâce aux faunes d'ammonites. Celles-ci permettent donc de compléter et meme d'affiner une argumentation qui, jusqu'alors, était fondée exclusivement sur l'évolution spatio-temporelle des systèmes sédimentaires. Si nos conclusions sont valables et généralisables, nous mettons ainsi en lumière le rôle toujours sous-estimé des régressions eustatiques, non seulement sur les sédiments mais aussi sur la faune. Dans le régime de sédimentation pélagique calcaire qui prévaut dans le Mésozoïque du bassin vocontien, les régressions se marquent souvent par des déstabilisations généralisées des sédiments de transition entre la plate-forme carbonatée et le bassin, générateurs de "slumps" de grande dimension. Ils se mettent en place à l'extrême base des vires marneuses ainsi que le montre l'exemple du Kimméridgien inférieur.

REFERENCES CITEES

ATROPS (F.) (1982). - La sous-famille des Ataxioceratinae dans le Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France. Systématique, évolution, chronostratigraphie des genres Orthosphinctes et Ataxioceras. Doc. Lab. géol. Lyon, v. 83, 463 p.

ATROPS (F.) (1984a). - Jurassique supérieur-Kimméridgien, bordure ardéchoise, chaînes subalpines. In: Synthèse géologique du Sud-Est de la France, Mém. B.R.G.M., n° 125, vol. 1, p. 248-249 et p. 255-257.

ATROPS (F.) (1984b). - Genres et sous-genres chez les Ataxioceratinae (Ammonitina, Perisphinctidae) de l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur. Bull. Soc. géol. Fr., (7), t. XXVI, n° 4, p. 633-644.

ATROPS (F.) et MELENDEZ (G.). - Palaeobiogeography and evolutionary trends in lower Kimmeridgian Ataxioceratids from Spain. 2nd Intern. Cephalopod Symp. Tübingen, Schweizerbart édit., 9 p. (sous presse)

BEAUDOIN (B.) (1977). - Méthodes d'analyse sédimentaire et reconstitution du bassin: le Jurassique terminal-Berriasien des Chaînes subalpines méridionales. Thèse d'Etat, Univ. Caen, 339 p.

BESSE (J.), BOISSEAU (T.), ARNAUD-VANNEAU (A.), ARNAUD (H.), MASCLE (G.) et THIEULOY (J.-P.) (1986). - Modifications sédimentaires, renouvellements des faunes et inversions magnétiques dans le Valanginien de l'hypostratotype d'Angles. Bull. Centres Rech. Elf-Aquit., v. 10, n° 2, p. 365-368.

CLAUZON (G.) (1982). - Le canyon messinien du Rhone: une preuve décisive du "dessicated deep-basin model" (Hsu, Cita et Ryan, 1973). Bull. Soc. géol. Fr., (7), t. XXIV, n° 3, p. 597-610.

COTILLON (P.), FERRY (S.), GAILLARD (C.), JAUTEE (E.), LATREILLE (G.) et RIO (M.) (1980). - Fluctuations des paramètres du milieu marin dans le domaine vocontien (France Sud-Est) au Crétacé inférieur: mise en évidence par l'étude des formations marno-calcaires alternantes. Bull. Soc. géol. Fr., (7), t. XXII, n° 5, p. 735-744.

DONOVAN (D. T.) (1985). - Ammonite shell form and transgression in the British Lower Jurassic. In (U. BAYER & A. SEILACHER edit.) Sedimentary and evolutionary cycles, Springer-Verlag, Berlin, p. 48-57.

ENAY (R.) (1980). - Paléobiogéographie et ammonites jurassiques: "rythmes fauniques" et variations du niveau marin ; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques. Mém. h. s. Soc. géol. Fr., n° 10, p. 261-281.

ENAY (R.) (1985). - Seuils et voies d'échanges: rôle dans la distribution et l'évolution des ammonites jurassiques. Bull. Sect. Sc., Géol., éd. C.T.H.S., Paris, t. 9, p. 203-215.

FERRY (S.) (à paraitre). - Le détritisme carbonaté profond dans le Crétacé inférieur du Sud-Est français. Ses rapports avec l'eustatisme. Géol. alpine.

FERRY (S.) et RUBINO (J.-L.) (1987). - Les séquences carbonatées néocomiennes du Sud-Est de la France sont-elles le résultat d'oscillations eustatiques ? C. R. Acad. Sc. Paris, à paraitre.

HALLAM (A.) (1965). - Environmental causes of stunting in living and fossil marine benthonic invertebrate. Paleontology, v. 8, n° 1, p. 132-155.

HALLAM (A.) (1978). - Eustatic cycles in the Jurassic. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol., v. 23, n° 1, p. 1-32.

HALLAM (A.) (1985). - Jurassic molluscan migration and evolution in relation to sea level changes. In (U. BAYER & A. SEILACHER edit.) Sedimentary and evolutionary cycles, Springer-Verlag, Berlin, p. 4-5.

MARCHAND (D.) (1984). - Ammonites et paléoenvironnements ; une nouvelle approche. Geobios, Mém. sp. n° 8, p. 101-107.

RECY (J.) (1965). - Les glissements sous-marins synsédimentaires dans les sédiments secondaires de la fosse vocontienne. Thèse spécialité, Univ. Lyon, 95 p.

TINTANT (H.), MARCHAND (D.) et MOUTERDE (R.) (1982). - Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoidés: les radiations adaptives du Lias. Bull. Soc. géol. Fr., (7), t. XXIV, n° 5-6, p. 951-961.

TINTANT (H.) (1984). - Exemples de nanisme spécifique chez les Nautiloides du genre Paracenoceras au Jurassique moyen. Geobios, Mém. sp. n° 8, p. 403-410.

VAIL (P.R.), HARDENBOL (J.) and TODD (R.G.) (1984). - Jurassic unconformities, chronostratigraphy, and sea-level changes from seismic stratigraphy and biostratigraphy. In J.S. SCHLEE (ed.): Interregional unconformities and hydrocarbon accumulation. A.A.P.G. Mem., n° 36, p. 129-144.

ZIEGLER (B.) (1967). - Ammoniten-Oekologie am Beispiel des Oberjura. Geol. Rdsch., v. 56, p. 439-464.