

LA LIMITE CÉNOMANIEN-TURONIEN DANS LA RÉGION DE TROYES (AUBE, France)

par Francis ROBASZYNSKI*, Francis AMÉDRO**, Claude COLLETÉ*** et Claude FRICOT****

Résumé

Dans un périmètre relativement restreint compris entre Troyes et Auxon, toutes les zones d'ammonites connues actuellement dans le bassin de Paris, du Cénomanien supérieur au Turonien inférieur, ont été repérées par la récolte des index de zones et des associations les accompagnant. Il s'agit successivement des zones à *Calycocheras naviculare*, *Metoicoceras geslinianum*, *Neocardioceras juddii*, *Watinoceras coloradoense* et *Mammmites nodosoides*. Les coupes de Saint-Parres-aux-Tertres, de La Rivière-de-Corps et de Bouilly, sont décrites et la distribution des foraminifères est calibrée sur ces zones. Les données obtenues dans la région de Troyes sont confrontées avec les informations publiées dans l'ensemble du bassin de Paris.

Summary

Within a relatively restricted area located between Troyes and Auxon, all the ammonite-zones known in the Anglo-Paris Basin from Late Cenomanian to Early Turonian have been recognised by the occurrence of their index species and associated forms. Are concerned, successively, the zones of *Calycocheras naviculare*, *Metoicoceras geslinianum*, *Neocardioceras juddii*, *Watinoceras coloradoense* and *Mammmites nodosoides*. The sections of Saint-Parres-aux-Tertres, La Rivière-de-Corps and Bouilly are described and the foraminiferal distribution is calibrated with these zones. Data obtained in the Troyes area are then compared with those published overall the Paris Basin.

INTRODUCTION.

Pour les besoins de la cartographie, la mise en évidence de la « Zone à *plenus* » sur le terrain était - et reste toujours - l'un des bons critères pour localiser la limite entre les étages Cénomanien et Turonien dans le bassin anglo-parisien. Que l'on place cette « Zone à *plenus* » dans l'un ou l'autre étage, son épaisseur généralement réduite à 1 ou 2 mètres fait que cela ne change pratiquement en rien la position du contour géologique de la limite, même si l'on effectuait des levés au 1/10.000^e, 1 mètre étant alors représenté par 1/10^e millimètre.

Toutefois, les profonds changements fauniques enregistrés à l'échelle globale dans ou à proximité de la Zone à *plenus*, ont amené des géologues répartis dans le monde entier à détailler le contenu paléontologique des couches situées immédiatement au-dessus et au-dessous de cette zone. Ainsi, entre la « Zone à *plenus* » *auct.* (correspondant à la Zone à *Metoicoceras geslinianum* en termes de zones d'ammonites), généralement considérée comme cénomanienne, et la « Zone à *Inoceramus labiatus* et *Mammmites nodosoides* » *auct.*, généralement considérée comme turonienne, ont été définies en Europe Occidentale, deux nouvelles zones d'ammonites, la Zone à *Neocardioceras juddii* et la Zone à *Watinoceras coloradoense*. La Sous-Commission internationale de Stratigraphie du Crétacé, après avoir tenu ses assises en octobre 1983 à Copenhague, a émis une proposition visant à fixer la limite Cénomanien/Turonien à la base de la Zone à *Pseudaspidoceras flexuosum* (espèce connue aux U.S.A.) ce qui correspond sensiblement à la base de la Zone à *W. coloradoense* en Europe.

Au point de vue paléogéographique et pour la compréhension des phénomènes géologiques à grande échelle, ces subdivisions - qui peuvent paraître superflues, voire inutiles au cartographe - ont cependant une valeur certaine. On ne peut oublier en effet que le temps écoulé pendant les trois zones à *M. geslinianum*, à *N. juddii* et à *W. coloradoense* est très long, probablement aussi long que la moitié ou peut-être la totalité de l'étage Turonien tel que celui-ci était accepté avec une durée d'environ 2 à 3 MA.

Généralement réduits à une épaisseur de quelques centimètres mais atteignant parfois quelques mètres, les sédiments déposés pendant la durée des trois zones citées, ont pu enregistrer, sur de faibles épaisseurs, toute la succession des événements biologiques qui ont accompagné les événements eustatiques et écologiques à extension mondiale. Dans la plupart des cas connus dans le bassin anglo-parisien, les enregistrements ne sont pas complets pour une région donnée : il manque telle zone ou une partie de zone ou encore ce sont les marqueurs de zone qui sont absents.

Faculté Polytechnique, 9 rue de Houdain - 7000 MONS-Belgique.

26, rue de Nottingham, 62100 CALAIS-France.

11, rue du 11 novembre, 10300 SAINTE-SAVINE-France.

11, rue des Marronniers, ESCLAVOLLES-LUREY, 51260 ANGLURE-France.

Si l'on accepte le bien-fondé de ces quelques remarques préliminaires, les environs de Troyes apparaissent comme une région particulièrement intéressante puisqu'on y trouve les trois zones en question, encadrées par les zones à *Calycocheras naviculare* (Cénomaniens supérieur) et à *Mammites nodosoides* (Turonien inférieur). Un tel résultat a pu être acquis après les longues et patientes recherches sur le terrain de nos amis Cl. COLLETÉ et Cl. FRICOT, responsables de l'Association géologique auboise, qui ont pu récolter des exemplaires déterminables des différentes ammonites-index et de leurs accompagnateurs dans les trois zones. C'est ainsi la première fois dans le bassin de Paris que l'on trouve dans la même région l'ensemble de la succession des zones de part et d'autre de la limite Cénomaniens/Turonien.

I - ÉVOLUTION DE LA NOTION DE LIMITE CÉNOMANIEN-TURONIEN.

1. Un retour aux sources.

Depuis un peu plus d'un siècle, la position de la limite entre les étages Cénomaniens et Turoniens a fait l'objet de nombreuses controverses. Nous rappellerons seulement quelques étapes des diverses prises de position qui jalonnent l'abondante littérature à ce sujet.

Initialement, d'ORBIGNY (1842) crée les étages « Turonien » et « Sénonien » pour subdiviser le Crétacé supérieur. Plus tard, en 1847, il partage son étage « Turonien » en deux : le Cénomaniens au-dessous et le Turonien au-dessus sur base de faunes différentes d'ammonites et de rudistes. Il donnera ensuite des listes d'espèces caractéristiques de ces faunes dans son Prodrôme (1850) et dans son Cours élémentaire (1852) sans toutefois fixer de limite précise entre les deux étages.

Par la suite, HÉBERT (1866) est le premier à individualiser une Zone à « *Belemnites plenus* BLAINVILLE » qu'il place à la base de son « assise de la Craie marneuse », assise qu'il parallélisera à l'étage Turonien en 1875. Pour lui, la Zone à *B. plenus* se trouve à la base du Turonien. Mais il revient à BARROIS (1875, 1878), avec qui avait travaillé CHELLONNEIX (1872), puis à BARROIS & DE GUERNE (1878) et encore à CHELLONNEIX (1877), de montrer que la « Zone à *B. plenus* » reconnue par BARROIS dans tout le bassin de Paris doit être rattachée au sommet du Cénomaniens par les faunes (autres que les bélemnites) qu'elle contient. Ce qui n'est pas l'avis d'HÉBERT (1876, 1888), ni celui de SCHLÛTER (1876) ou de LAMBERT (1879, 1881) qui la placent à la base du Turonien, ni encore celui de DE GROSSOUVRE (1901) pour qui la Zone couvrirait non seulement le Cénomaniens terminal mais aussi tout le Turonien.

C'est aussi au Turonien inférieur qu'est attribué l'exemplaire de *Metoicoceras pontieri* LERICHE découvert dans le Nord de la France à Lumbres. Ce fossile décrit par LERICHE (1905) est conspécifique au *M. geslinianum* et appartient à la Zone à *plenus* (Cénomaniens supérieur élevé). Les différentes façons de voir sont résumées par SORNAY (1957) dans le Lexique Stratigraphique International.

Pour la région de l'Yonne, HURÉ (1932), HOFFSTETTER (1936), ROUYER (1937), LEMOINE (1911) et ABRARD (1950) emboîtent le pas aux opinions de LAMBERT et de DE GROSSOUVRE. Dans l'Aube, PERON (1887) découvre la Zone à *plenus* à Saint-Parres-aux-Tertres, alors qu'elle était passée inaperçue de LEYMERIE (1846), et en fait la partie terminale du Cénomaniens, suivant ainsi l'interprétation de BARROIS.

En Angleterre, JUKES-BROWNE & HILL (1903), adoptent les vues de BARROIS (1876) et placent leur « Belemnite Marl » au sommet du « Lower Chalk » ou Cénomaniens. Ils ne sont pourtant pas suivis par SPATH (1926) qui transfère la zone à la base du Turonien, position retenue ensuite par WRIGHT & WRIGHT (1951), WRIGHT (1957, 1960), puis par JEFFERIES (1962, 1963) dans ses remarquables contributions à l'étude de la « *plenus* Subzone » dans tout le bassin anglo-parisien. A noter que, sur base de la présence du foraminifère planctonique *Rotalipora cushmani* (MORROW) dans la partie inférieure de la Zone à *plenus*, MAGNÉ & POLVÊCHE (1961) opéreraient plutôt pour une solution intermédiaire en fixant dans le Boulonnais la limite Cénomaniens-Turonien sensiblement au milieu de la Zone à *plenus*, c'est-à-dire à la limite des « beds » 3 et 4 de JEFFERIES (1962), là où *Rotalipora cushmani* s'éteint. Une telle solution sera encore proposée plus tard par CARTER & HART (1977) qui se fondent également sur l'extinction de la même espèce planctonique au sommet du « bed » 3 de la Zone à *plenus* en Angleterre.

2. Après le Colloque de Dijon, 1959.

Pourtant les interventions de WRIGHT (1960) et de HANCOCK (*in* BASSE, 1960) au Colloque sur le Crétacé supérieur à Dijon en 1959 apportent des éléments nouveaux et déterminants quant à la succession des faunes d'ammonites entre le « sommet du type du Cénomaniens » et la « base du type du Turonien », succession bien exposée et définie dans le Devon, soit du haut vers le bas :

Turonien :

Craie blanche à *Mammites nodosoides*.

Craie noduleuse à *Watinoceras*.

Craie noduleuse à *Neocardioceras juddii*.

Craie jaunâtre à *Metoicoceras geslinianum*.

Cénomaniens : « Bed C » à *Calycocheras naviculare*.

Les deux termes supérieurs sont attribués au Turonien (la Craie à *Watinoceras* indiquant le Turonien basal), le terme inférieur au Cénomaniens et les deux termes intermédiaires restent en suspens.

Par la suite, de nouvelles récoltes sur le terrain dans la Sarthe, en Angleterre, dans le Saumurois et le Boulonnais et de nombreux travaux dont ceux de KENNEDY & JUIGNET (1973), JUIGNET, KENNEDY & WRIGHT (1973), JUIGNET (1974), KENNEDY & HANCOCK (1978), AMÉDRO *et al.* (1978), JUIGNET, KENNEDY & LEBERT (1978), ROBASYNSKI, AMÉDRO *et al.* (1980), WRIGHT & KENNEDY (1981), ROBASYNSKI *et al.* (1982), KENNEDY, WRIGHT & HANCOCK (1983), HANCOCK (1984), KENNEDY (1984), ROBASYNSKI (1984), ont fait que les auteurs s'accordent pour fixer la base du Turonien en Europe avec la Zone à *Watinoceras*. La Zone à *Neocardioceras juddii* (ou Horizon A de KENNEDY & JUIGNET, 1973) ainsi que la Zone à *Metoicoceras geslinianum* (ou Zone à *Actinocamax plenus*) sont attribués au Cénomaniens terminal (voir discussion *in* WRIGHT & KENNEDY, 1981).

On aboutit ainsi au schéma zonal suivant pour l'Europe occidentale :

TURONIEN INFÉRIEUR :

- Zone à *Mammites nodosoides*.

- Zone à *Watinoceras coloradoense*.

CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR :

- Zone à *Neocardioceras juddii* (= « Horizon A »).
- « Unnamed *Nigericeras-Thomasites* fauna » (de KENNEDY, 1984).
- Zone à *Metoicoceras geslinianum* (= zone à *plenus*).
- Zone à *Calycoceras naviculare*.

Chacune de ces zones est caractérisée par une association d'espèces d'ammonites qui lui est propre, soit du bas vers le haut (selon KENNEDY, WRIGHT & HANCOCK, 1983, *pars*) :

CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR :

- Zone à *Calycoceras naviculare* : avec *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL) qui se poursuit jusqu'à la partie inférieure de la zone suivante, *Calycoceras (Calycoceras) guerangeri* (SPATH).

- Zone à *Metoicoceras geslinianum* : avec *Metoicoceras geslinianum* (d'ORBIGNY), *Puzozia (Anapuzozia) dibleyi* (SPATH), *Pseudocalyoceras dentonense* (MOREMAN), *Tarrantoceras (Sumitomoceras) cautisalbae* WRIGHT & KENNEDY, *Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN), *Vascoceras diartianum* (d'ORBIGNY), *Sciponoceras gracile* (SHUMARD) ; c'est dans cette zone que se trouve également la bélemnite *Actinocamax plenus* (BLAINVILLE) et que s'éteint le foraminifère planctonique *Rotalipora cushmani* (MORROW) ;

- « Unnamed zone » : cet horizon, détecté uniquement dans le Devon contient une faune à affinités téthysiennes avec *Puzozia (Puzozia) odiensis* KOSSMAT, *Kamerunoceras aff. puebloense* (COBBAN & SCOTT), *Nigericeras cf. gignouxi* SCHNEEGANS et *Thomasites gongilensis* (BARBER) ;

- Zone à *Neocardioceras juddii* : avec *Neocardioceras juddii* (BARROIS & DE GUERNE), *Neocardioceras tenue* WRIGHT & KENNEDY, *Thomelites serotinus* WRIGHT & KENNEDY, *Sciponoceras bohemicum anterius* WRIGHT & KENNEDY, *Spathites (Jeanrogericeras) cf. subconciatius* (CHOFFAT), *Thomasites cf. rollandi* (PERON).

TURONIEN INFÉRIEUR :

- Zone à *Watinoceras coloradoense* : avec *Watinoceras amudariense* (ARKHANGUELSKY), *W. depressum* WRIGHT & KENNEDY, *W. devonense* WRIGHT & KENNEDY, *W. coloradoense praecursor* WRIGHT & KENNEDY, *W. cf. jackeli* (SOLGER) ; c'est dans cette zone qu'apparaissent les premiers représentants du foraminifère planctonique *Whiteinella cf. praehelvetica* (TRUJILLO) précurseur de *Helvetoglobotruncana helvetica* (BOLLI) qui se développe dans la zone suivante ;

- Zone à *Mammmites nodosoides* : avec *Mammmites nodosoides* (SCHLUTER), et apparition de *Lewesiceras peramplum* (MANTELL), *Morrowites wingi* (MORROW), *Metasigaloceras rusticum* (J. SOWERBY), *Pseudaspidoceras cf. footeanum* (STOLICZKA), *Fagesia catinus* (MANTELL), *Fagesia pachydiscoïdes* (SPATH) et *Paramammmites aff. polymorphus* (PERVINQUIÈRE) ; dans cette zone apparaissent les inocérames du groupe *Inoceramus labiatus* SCHLOTHEIM ainsi que le foraminifère planctonique *Helvetoglobotruncana helvetica*.

3. Les récoltes des marqueurs de zones dans le bassin anglo-parisien.

Dans le bassin anglo-parisien, tous les marqueurs de zones ont été récoltés, mais souvent dans des régions différentes.

Dans la Sarthe, région du Cénomarien-type :

- La Zone à *Calycoceras naviculare* est connue seulement sur du matériel de musée provenant des Marnes à *Ostrea biauriculata*, mais sans indication de localités. Suivant JUIGNET, KENNEDY & WRIGHT (1973), JUIGNET, KENNEDY & LEBERT (1978), l'inventaire de la faune est le suivant : *Calycoceras naviculare*, *C. guerangeri*, *Pseudocalyoceras gr. harpax* (STOLICZKA), *Thomelites sornayi* (THOMEL), *Acanthoceras hippocastanum* (SOWERBY).

- La Zone à *Metoicoceras geslinianum* est bien représentée dans les Sables à *Catopygus obtusus* à Mézières-sous-Ballon, Duneau, Bonnetable, avec, suivant JUIGNET, KENNEDY & WRIGHT (1973), KENNEDY, WRIGHT & HANCOCK (1983) : *C. naviculare*, *Pseudocalyoceras dentonense*, *Tarrantoceras (Sumitomoceras) sp.*, *Metoicoceras geslinianum*, *Metengonoceras cf. dumbli* (CRAGIN), *Proplacenticeras cf. memoriaschloenbachi* (LAUBE & BRUDER), *Euomphaloceras septemseriatum*, *Eucalycoceras pentagonum* (JUKES-BROWNE) et *Sciponoceras gracile*. La même zone se trouve encore à l'état remanié à la base de la Craie à *Terebratella carentonensis* à Saint-Calais, Parigné-l'Évêque et Duneau. Les nodules remaniés des Sables à *C. obtusus* ont fourni selon JUIGNET, KENNEDY & WRIGHT (1973), JUIGNET (1974), KENNEDY & JUIGNET (1977) : *C. naviculare*, *M. cf. geslinianum*, le type de *Vascoceras diartianum* (d'ORBIGNY) (à Saint-Calais) et *S. gracile*.

- La Zone à *Neocardioceras juddii* est identifiée pour l'instant dans la seule localité de Saint-Calais, par la récolte d'un unique exemplaire de *Neocardioceras juddii juddii* dans la Craie *T. carentonensis* (KENNEDY, WRIGHT & HANCOCK, 1983).

- La Zone à *Watinoceras coloradoense* n'est pas mise en évidence dans la Sarthe dans l'état actuel des connaissances.

- Enfin, « *Nodosoides* zone forms are recorded in the literature from the Craie marneuse » (KENNEDY, WRIGHT & HANCOCK, 1983).

Dans la région du Turonien-type :

- La Zone à *C. naviculare* est connue par un abondant matériel des Marnes à Ostracées recueilli dans les environs de Saumur. AMÉDRO, BADILLET & ROBASZYNSKI (1981), KENNEDY & JUIGNET (1981) signalent : *Parapuzozia (Austiniceras) austeni* (SHARPE), *Forbesiceras sp.*, *Calycoceras naviculare*, *C. bruni* (FABRE), *Pseudocalyoceras moustieriensis* (THOMEL), *P. lattense* (THOMEL), *Thomelites sornayi*, *T. prerusticum* (THOMEL) et *Neolobites vibrayanus* (d'ORBIGNY).

- La Zone à *M. geslinianum* est également identifiée dans la région de Saumur avec la présence dans les Sables à *C. obtusus* à Gennes de *M. geslinianum*, *Euomphaloceras septemseriatum* et *S. gracile* (ROBASZYNSKI coord. *et al.*, 1982 ; KENNEDY & JUIGNET, 1981 ; KENNEDY *et al.*, 1984).

- La Zone à *N. juddii* n'a pas encore été individualisée dans le stratotype du Turonien.

- La Zone à *Watinoceras coloradoense* a été repérée à la base de la "Craie marneuse", d'une part dans le Maine-et-Loire à Cizay-la-Madeleine avec la présence de *Watinoceras cf. coloradoense*, d'autre part, dans le Loir-et-Cher à Trévety par la récolte de *Watinoceras cf. cobbani* COLLIGNON (KENNEDY *et al.*, 1984).

- Enfin la Zone à *M. nodosoides* est largement exposée au Sud de Gennes (ROBASZYNSKI coord. *et al.*, 1982) et dans la carrière du four à chaux à Amboise (ALCAYDÉ & RASPLUS, 1971).

Dans le Devon (U.K.) :

Les falaises longeant la Manche exposent sur plusieurs kilomètres les affleurements les plus complets et les plus riches, connus actuellement dans le bassin anglo-parisien à la limite Cénomaniens-Turonien. Les récoltes effectuées sur toute la côte, mais en particulier à Humble Point et à Shapwick Grange, sont à la base de la zonation proposée par WRIGHT & KENNEDY en 1981 (fig. 1).

- Zone à *C. naviculare*. Le Bed C de JUKES-BROWNE & HILL (1896) a livré selon KENNEDY (1970, 1971), WRIGHT & KENNEDY (1980, 1981) : *Phylloceras* (*Hypophylloceras*) *ellipticum* KOSSMAT, *Tetragonites* (*Tetragonites*) *subtimotheanus* WIEDMANN, *Anagaudryceras* cf. *sacya* (FORBES) *Scaphites equalis* SORWERBY, *Sciponoceras* sp., *Stomohamites* sp., *Turrilites costatus* LAMARCK, *Desmoceras* (*Desmoceras*) *latidorsatum* (MICHELIN), *Carthaginites inornatus* (COLLIGNON), *Schloenbachia lymense* SPATH, *Forbesiceras bicarinatum* SZASZ, *F. falx* WRIGHT & KENNEDY, *Calycoceras newboldi* (KOSSMAT), *C. naviculare*, *C. aberrans* (KOSSMAT), *Eucalycoceras pentagonum*, *E. rowei* (SPATH), *Acanthoceras hippocastanum*, *Euomphaloceras euomphalum* (SHARPE), *Protacanthoceras compressum* (JUKES-BROWNE), *P. bunburianum* (SHARPE), *P. tuberculatum* THOMEL, *P. proteus* WRIGHT & KENNEDY, *Thomelites flandrini* (THOMEL), *T. sornayi* et *T. prerusticum*.

- Zone à *M. geslinianum*. Le Bed C contient aussi, mais dans une conservation différente, selon WRIGHT & KENNEDY (1981) : *Puzosia odiensis*, *P. (Anapuzosia) dibleyi*, *Calycoceras naviculare*, *Pseudocalyoceras dentonense*, *Tar-*

rantoceras (*Sumitomoceras*) *cautusalbae*, *Euomphaloceras septemseriatum*, *Metoicoceras geslinianum*, *Allocrioceras annulatum* (SHUMARD) et *Sciponoceras gracile*.

- « Unnamed zone ». Le sommet du Bed C inclut à Shapwick, selon WRIGHT & KENNEDY (1981) : *Puzosia odiensis*, *Kamerunoceras* aff. *puebloense*, *Nigericeras* cf. *gignouxi*, *Thomasites gongilensis tectiformis* (BARBER) et *T. gongilensis lautus* (BARBER).

- Zone à *Neocardioceras juddii*. Dans les irrégularités au sommet du Bed C se trouvent les nodules du *Neocardioceras* Pebble Bed avec, selon WRIGHT & KENNEDY (1981) : *Thomelites serotinus Neocardioceras juddii juddii*, *N. juddii barroisi* WRIGHT & KENNEDY, *N. tenue*, *Thomasites* cf. *gongilensis lautus*, *T. cf. rollandi* (PERON), *Allocrioceras annulatum*, *Sciponoceras bohemicum anterius*.

- Zone à *Watinoceras coloradoense*. La base de la craie noduleuse qui surmonte le *Neocardioceras* Pebble Bed livre, selon WRIGHT & KENNEDY (1981) : *Watinoceras amudariense*, *W. depressum*, *W. devonense*, *W. coloradoense praecursor* WRIGHT & KENNEDY, *W. cf. jackeli* (SOLGER) et *Mammites* cf. *nodosoides*.

- Zone à *Mammites nodosoides*. Au-dessus de l'horizon précédent apparaît un nouvel assemblage dans la craie noduleuse avec, toujours selon WRIGHT & KENNEDY (1981) : *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (SHARPE), *Lewesiceras peramplum*, *Mammites nodosoides*, *Morrowites wingi*, *Metasigaloceras rusticum*, *Fagesia catinus* et *F. pachydiscoides*.

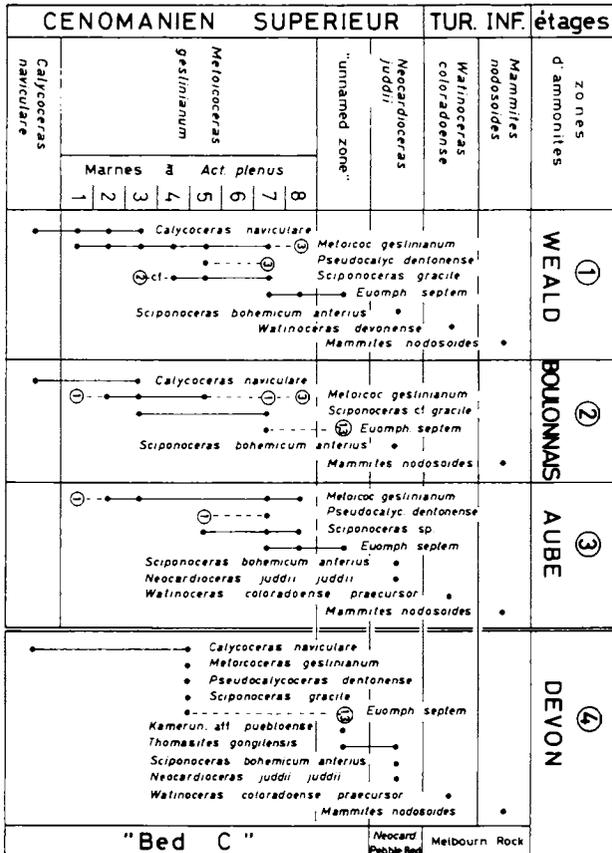


Fig. 1 - Extension des principales ammonites dans le bassin anglo-parisien aux environs de la limite Cénomaniens-Turonien.

Dans le Weald (U.K.) :

Les falaises crayeuses de Dover et Eastbourne, complétées par des affleurements échelonnés le long des North Downs et des South Downs fournissent également des ammonites, mais celles-ci sont distribuées de façon irrégulière suivant les niveaux (fig. 1).

- La Zone à *C. naviculare* n'a pas été individualisée sur des critères paléontologiques dans les falaises de Dover. La même zone est en revanche plus riche dans les environs d'Eastbourne : *Parapuzosia (Austiniceras) austeni*, *Schloenbachia lymense*, *Calycoceras naviculare*, *C. aff. newboldi*, *Eucalycoceras pentagonum*, *Acanthoceras* sp. (KENNEDY, 1969 ; WRIGHT & KENNEDY, 1981).

- La Zone à *M. geslinianum* correspondant ici aux "plenus Marls" a livré, suivant WRIGHT & KENNEDY (1981) : *Puzosia odiensis*, *P. (Anapuzosia) dibleyi*, *Calycoceras naviculare*, *Pseudocalyoceras dentonense*, *Euomphaloceras septemseriatum*, *Metoicoceras geslinianum*, *Vascoceras diartianum*, *Hamites* cf. *simplex*, *Sciponoceras gracile* et *Scaphites equalis*.

- La présence de la Zone à *N. juddii* est suggérée par la récolte de *Sciponoceras bohemicum anterius* à la base du Melbourn Rock.

- La Zone à *W. coloradoense* est démontrée seulement en deux localités : à Eastbourne et à Merstham avec *Watinoceras devonense* et *W. sp.* (WRIGHT & KENNEDY, 1981).

- Enfin, la Zone à *M. nodosoides* a livré, selon WRIGHT & KENNEDY (1981), un riche assemblage dans tout le Weald avec : *P. (A.) austeni*, *Pseudocalyoceras* cf. *jooteanum*, *Metasigaloceras rusticum*, *Fagesia catinus* et *F. Pachydiscoides*.

Dans le Boulonnais :

Les falaises crayeuses du Cap Blanc-Nez contiennent des associations comparables à celles du Weald. L'inventaire le plus récent, établi par AMÉDRO en 1986, est le suivant pour chaque zone :

- Zone à *C. naviculare* : *Scaphites equalis*, *Parapuzosia* (*Austiniceras*) *austeni*, *Calycocheras naviculare*.

- Zone à *M. geslinianum* : *C. naviculare*, *M. geslinianum*, *Puzosia* (*Anapuzosia*) *dibleyi*, *Sciponoceras* cf. *gracile*, *Euomphaloceras septemseriatum*.

- Zone à *N. juddii* : *Sciponoceras bohemicum anterius*.

- Zone à *W. coloradoense* (non démontrée).

- Zone à *M. nodosoides* : *Puzosia* (*Puzosia*) cf. *curvatisulcata* CHATWIN & WITHERS, *Parapuzosia* (*Austiniceras*) *austeni*, *Lewesiceras peramplum*, *Mammites nodosoides*, *Morrowites wingi*, *Metasigaloceras rusticum*, *Fagesia catinus*, *F. pachydiscoides* et *Paramammites* aff. *polymorphus* (PERVINQUIÈRE), selon AMÉDRO, 1982.

Enfin, dans la région de Troyes (ce travail), différentes localités ont révélé l'existence de toutes les zones d'ammonites connues actuellement dans le bassin anglo-parisien à la limite Cénomaniens-Turonien.

- Zone à *Calycocheras naviculare*. Actuellement, dans les environs immédiats de Troyes, la zone à *C. naviculare* est mise en évidence de manière indirecte par les associations de foraminifères. En revanche, quatre spécimens de *C. naviculare* viennent d'être récoltés dans le Nord du département de l'Aube, à Presles, 9 km au Nord de Brienne-le-Château (soit à environ 40 km au Nord-Est de Troyes), dans une craie blanc-grisâtre, à 0,30 m sous le Niveau à *Actinocamax plenus*. Un bon spécimen est figuré pl. 1, fig. 1a, 1b.

- Zone à *Metoicoceras geslinianum*. Dans la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres décrite au chapitre II, le Niveau à *Actinocamax plenus* a fourni : *M. geslinianum*, *Pseudocalycocheras dentonense*, *Tarrantoceras* (*Sumitomoeras*) sp., *Euomphaloceras septemseriatum*.

Dans la même carrière, un intervalle non indexé contient *E. septemseriatum* et *Sciponoceras* sp.

- Zone à *Neocardioceras juddii*. Quatre gisements ont exposé cette zone récemment.

I - La carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres avec : *Sciponoceras bohemicum anterius*, *Allocrioceras* sp., *Hamites* cf. *simplex*, *Scaphites* sp., *Thomelites serotinus* et *Neocardioceras juddii barroisi*.

II - La tranchée de route à la déviation de Bouilly avec : *Hamites* cf. *simplex*, *Puebloites* cf. *spiralis* COBBAN & SCOTT, *Sciponoceras bohemicum anterius*, *Scaphites equalis*, *Neocardioceras juddii juddii* et *N. juddii barroisi*.

III - Une tranchée creusée pour les fondations de la gendarmerie de Sainte-Savine (coordonnées LAMBERT X = 726,15 ; Y = 1.066,02) avec *Sciponoceras bohemicum anterius* associé sur le même bloc à *Cibolaites* cf. *molenaari* COBBAN & HOOK.

IV - Un talus de route à Echenilly (coordonnées LAMBERT X = 726,39 ; Y = 1.065,72) avec *Sciponoceras bohemicum anterius*.

- Zone à *Watinoceras coloradoense*. Une tranchée creusée pour les fondations d'une maison à La Rivière-de-Corps a livré dans les déblais *Watinoceras coloradoense praecursor* figuré par KENNEDY, AMÉDRO & COLLETÉ (1986).

- Zone à *Mammites nodosoides*. La carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres, la déviation de Bouilly, et les tranchées creusées pour les fondations de la gendarmerie de Sainte-Savine et de la maison citée précédemment à La Rivière-de-Corps, révèlent la présence d'une association à *Lewesiceras peramplum*, *Mammites nodosoides* et *Morrowites wingi*.

4. Intérêt de la région de Troyes.

Comme l'indiquaient déjà les travaux de BARROIS (1875) et de JEFFERIES (1963), la région de Troyes est la plus orientale dans le bassin de Paris où l'on peut étudier la Zone à *plenus* à l'affleurement. Sachant, d'après les travaux qui viennent d'être résumés ci-avant, l'intérêt de détecter les faunules d'ammonites qui se trouvent dans et juste au-dessus de cette Zone à *plenus*, il convenait de revoir les affleurements encore accessibles et d'en analyser le contenu à la lumière des connaissances acquises au cours des trois dernières décennies.

II - LA ZONE À PLENUS ET LA LIMITE CÉNOMANIEN-TURONIEN DANS LA RÉGION DE TROYES.

A. Travaux antérieurs.

1. La Zone à *plenus* dans le Nord du Bassin de Paris.

La « Zone à *plenus* » fut d'abord un niveau assez mal défini. HÉBERT l'a créée en 1866 pour nommer une « couche de craie blanche très argileuse » où se trouve le « *Belemnites plenus* » et qui est intercalée entre la « Craie glauconieuse à *Holaster subglobosus* » et la « Craie à *Inoceramus labiatus* ». Ce fait, dont il doit la connaissance à MOREL DE GLASVILLE, intéresse à l'origine la région comprise entre Blangy et Neufchâtel-en-Bray, l'épaisseur du niveau atteignant, selon lui, « plus de 12 à 14 m » à Blangy.

BARROIS (1875), se référant aux découvertes de la *B. plenus* dans l'Ouest du Bassin de Paris, montre que la « zone » existe également dans l'Est et le Nord du bassin. En fait, il n'a récolté la bélemnite-guide que dans cinq localités réparties dans les départements du Nord, de la Marne et des Ardennes et sa conception du « Niveau à *B. plenus* » semble assez différente de celle qu'il lui assignera un peu plus tard dans ses recherches sur la craie de l'Angleterre.

Par exemple (1875, p. 155), dans le Pas-de-Calais, il divise la « Zone à *Holaster subglobosus* » (à peu près l'équivalent du Cénomaniens) en quatre niveaux : 1) Niveau à *Plocoscyphia meandrina* à la base - 2) Niveau à *Ammonites varians* - 3) Niveau à *Ammonites Rotomagense* - 4) Niveau à *Belemnites plenus* (surmonté de la Zone à *Inoceramus labiatus* turonienne). Sachant que le « Niveau à *A. Rotomagense* », à nombreuses « *Rhynchonella mantellina* » est l'équivalent du banc 19 de ROBASZYNSKI, AMÉDRO *et al.* (1980), il faut admettre que son Niveau à *B. plenus* représente en fait près de 34 m d'épaisseur, c'est-à-dire plus de la moitié du Cénomaniens exposé dans les falaises du Blanc-Nez. Les fossiles cités comme constituant l'association de ce niveau (*Turrillites costatus*, *Holaster*, *Micrabacia*, etc...) confirment ce point de vue.

L'intérêt de la contribution de BARROIS est de signaler de nouveaux gisements de la *B. plenus* qui se trouve répartie sur toute la partie septentrionale du pourtour du bassin parisien au moins jusqu'au département de la Marne puisqu'il ne mentionne pas sa découverte ni dans l'Aube ni dans l'Yonne.

Dans ses recherches ultérieures sur la craie de l'Angleterre, BARROIS (1876) restreint l'acceptation de sa Zone à *B. plenus* à une « couche de craie plus argileuse... de teinte gris-vertâtre » dont l'épaisseur est de 3 à 4 m et comprise entre la Zone à *H. subglobosus* et la Zone à *I. labiatus*. CHELLONNEIX (1877) appuiera cette manière de voir en affinant ses observations sur le gisement de la *B. plenus* au Cap Blanc-Nez où il la récolte dans « un banc de craie argileuse... épais de 50 à 80 centimètres », banc dans lequel il ne trouve « aucun vestige » de *Inoceramus labiatus* caractéristique du Turonien inférieur. C'est sur ce fait qu'il attribue la Zone à *B. plenus* au Cénomaniens.

L'année suivante, BARROIS & DE GUERNE (1878) décrivent l'*Ammonites Juddii* (= *Neocardioceras juddii*) de Novy-Chevrières (département des Ardennes) dans les « marnes à *B. plenus* » (mais qui doit provenir, en réalité, d'un niveau immédiatement sus-jacent au niveau à *Actinocamax plenus* sensu JEFFERIES (1962).

Actuellement, suivant les travaux des dernières décennies, le Niveau à *plenus* (équivalent de la zone d'ammonite à *Metoicoceras geslinianum*) a une épaisseur moyenne de 1 à 3 m et au maximum de 6 à 8 m (Merstham, Crésantignes, selon JEFFERIES, 1962, 1963).

2. La Zone à *plenus* dans la région de Troyes.

La première mention de « *Belemnites plenus* » dans la région de Troyes (département de l'Aube) est due à PERON (1887, p. 50) qui a découvert un exemplaire du fossile à Saint-Parres-aux-Tertres dans un niveau de « craie noduleuse » à la « partie supérieure de la craie cénomaniennne ».

Dans le département voisin de l'Yonne, Augusta HURÉ (1932) signale l'*Actinocamax plenus* dans la craie de Dracy à Brion, reprenant ainsi les informations publiées antérieurement par LAMBERT (1881).

En 1936, HOFFSTETTER donne une vue d'ensemble sur le Cénomaniens du Sud-Est du Bassin de Paris et fournit plusieurs listes des fossiles recueillis par lui-même ou provenant de collections. Comme HURÉ, il suit l'opinion de LAMBERT en plaçant la Zone à *plenus* dans le Turonien inférieur.

En bordure du Pays d'Othe, à Auxon, ROUYER (1937) pense avoir retrouvé le Niveau à *A. plenus* dans des galeries de captage d'eau (mais sans avoir récolté la bélemnite-index).

Dans ses contributions de 1943 et 1954, PIETRESSON-DE-SAINTE-AUBIN ne développe pas de nouvelles données sur la Zone à *plenus*.

C'est JEFFERIES (1962-1963) qui apporte des informations nouvelles quant à la composition lithologique et le contenu fossilifère de sa « *plenus* Subzone ». Il retrouve à Crésantignes (Aube) les 8 « beds » définis en Angleterre à Merstham, montrant ainsi la continuité des caractères lithologiques du Niveau à *plenus* dans tout le bassin anglo-parisien. Au plan paléontologique, il précise à la fois le contenu macro- et microfossilifère des divers « beds ». Parmi les microfossiles, il signale l'extinction de « *Thalmaninella deeckei* » (= *Rotalipora greenhornensis* d'après les figurations) vers le sommet du bed 1 et l'extinction de « *Rotalipora turonica* » (= *Rotalipora cushmani*) au sommet du bed 3. Dans ses récoltes de macrofaune, il faut retenir les citations de *Metoicoceras geslinianum*, et « *M. gourdoni* » (= *M. geslinianum*), *Sciponoceras* sp., *Actinocamax plenus*, *Kanabicerias* sp., tous fossiles reconnus depuis comme parfaitement caractéristiques de la Zone à *plenus* (ou Zone à *Metoicoceras geslinianum* en termes de zones d'ammonites).

Plus récemment, quelques données micropaléontologiques ont été livrées par VERBEEK (1977) et DE VRIES (1977) à propos d'une section fragmentaire à Javernant (Aube), située à 4 km environ au Sud-Est de Bouilly, de part et d'autre de la N 77. Au-dessous de la Zone à *plenus* (qui n'a pas été échantillonnée faute d'affleurement), DE VRIES a mis en évidence des *Rotalipora cushmani* caractéristiques du Cénomaniens et, plus haut, des « *Praeglobotruncana helvetica* » caractéristiques du Turonien inférieur.

Près de Bouilly également, dans la localité de Saint-Pouange, les déblais des fondations d'une maison ont fourni à COLLETÉ (1982) deux rostrés d'*Actinocamax plenus*.

Enfin, dans un mémoire de 3^e cycle présenté à l'Université de Dijon, SIMIEN (1985) a étudié plusieurs affleurements cénomaniens et turoniens de la région de Troyes en vue de caractériser les paléoenvironnements sédimentaires de la transgression du Crétacé moyen de part et d'autre du seuil de Bourgogne, à l'aide d'analyses minéralogiques et géochimiques. La position stratigraphique des échantillons a été assurée au moyen de microfossiles du groupe des foraminifères déterminés par F. MAGNIEZ-JANNIN et de renseignements micropaléontologiques fournis par C. COLLETÉ, C. FRICOT et F. AMÉDRO en ce qui concerne la région située entre Troyes et Saint-Florentin.

B. Les coupes étudiées dans la région de Troyes

(fig. 2).

1. La carrière inférieure de Saint-Parres-aux-Tertres (coordonnées Lambert X = 733,37 ; Y = 1.067,62), (fig. 3).

a) Lithologie.

Du bas vers le haut, la succession lithologique est la suivante :

- 0 m. Plancher de la carrière.
- 0 à 1,30 m. Bancs de craie massive, gris-blanc, séparés par des filets marneux centimétriques. Une surface perforée, légèrement durcie, est visible à 0,65 m.

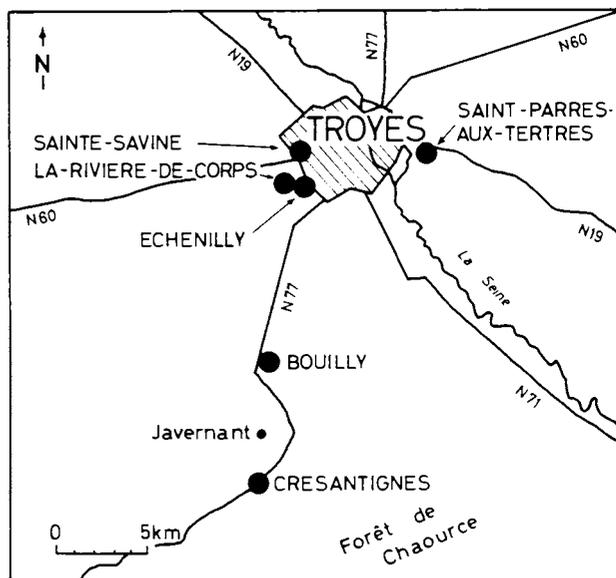
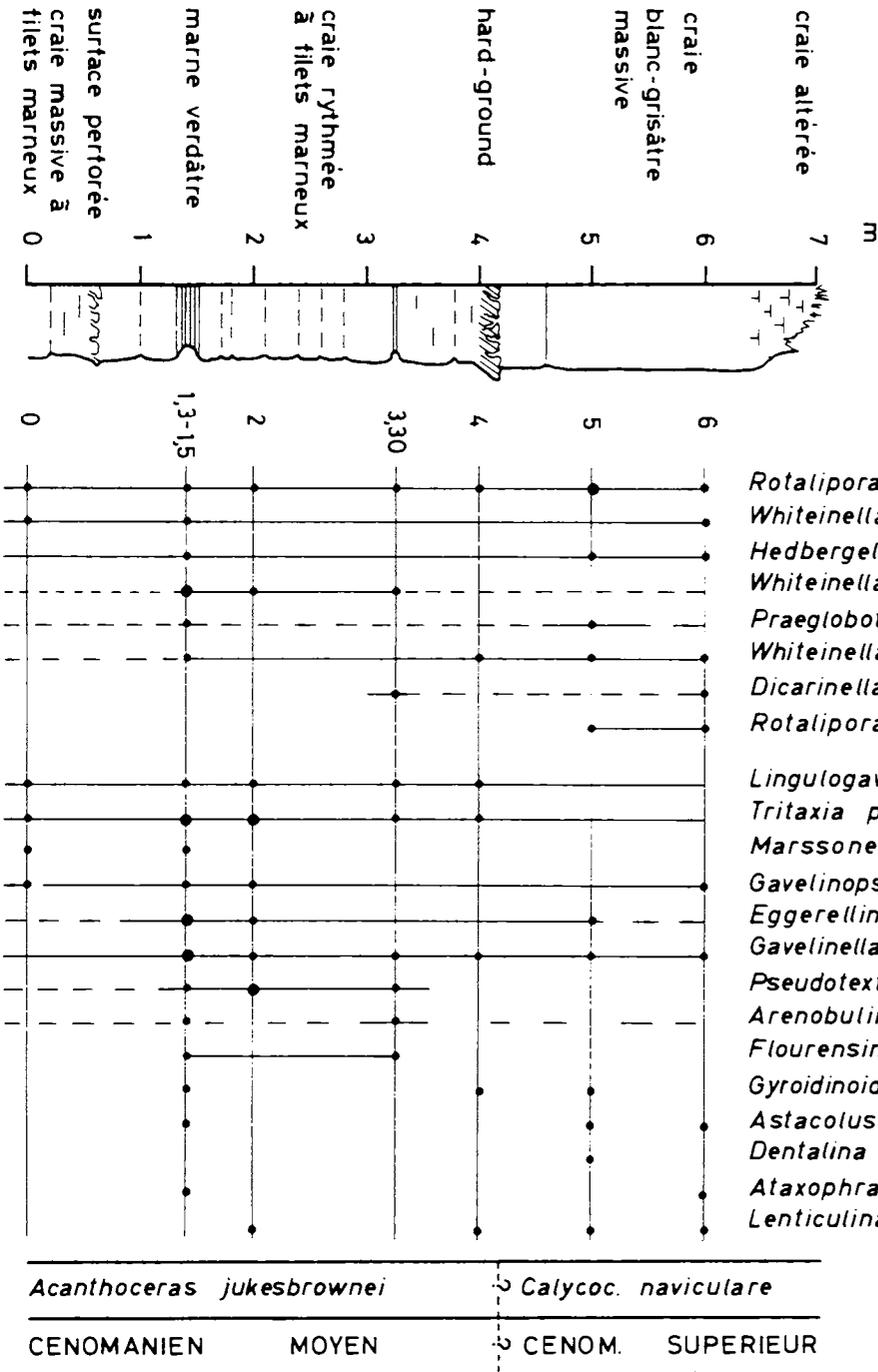


Fig. 2 - Situation géographique des coupes étudiées.

**SAINT-PARRES
-AUX-TERTRES
carrière
inférieure**



- Rotalipora cushmani* (MORROW)
- Whiteinella paradubia* (SIGAL)
- Hedbergella delrioensis* (CARSEY)
- Whiteinella* cf. *baltica* DOUGLAS & R.
- Praeglobotruncana* gr. *stephani* (GANDOLFI)
- Whiteinella brittonensis* (LOEBL & T.)
- Dicarinella* cf. *algeriana* (CARON)
- Rotalipora greenhornensis* (MORROW)

- Lingulogavelinella globosa* (BROTZEN)
- Tritaxia pyramidata* (REUSS)
- Marssonella trochus* (d'ORBIGNY)
- Gavelinopsis tourainensis* BUTT
- Eggerellina mariae* TEN DAM
- Gavelinella cenomanica* (BROTZEN)
- Pseudotextulariella cretosa* (CUSHMAN)
- Arenobulimina advena* (CUSHMAN)
- Flourensina mariae* CARTER & HART
- Gyroidinoides nitida* (REUSS)
- Astacolus* sp.
- Dentalina* sp.
- Ataxophragmium* sp.
- Lenticulina* sp.

Acanthoceras jukesbrownei *Calycoc. naviculare*
 CENOMANIEN MOYEN CENOM. SUPERIEUR

Fig. 3 - Carrière inférieure de Saint-Parres-aux-Tertres : lithologie, distribution des macro- et microfossiles.

- 1,30 m à 1,50 m. Niveau marneux constitué par des filets centimétriques de marne verdâtre entourant des galets millimétriques de craie grise. Les 5 cm supérieurs sont plus crayeux.
- 1,50 m à 4,05 m. Craie rythmée constituée par des bancs de craie massive, gris-blanc, séparés par des niveaux marneux centimétriques. Un niveau marneux plus développé est visible entre 3,20 m et 3,25 m.
- 4,05 m à 4,20 m. Hardground à *Thalassinoides*. La craie durcie est jaunâtre. Un enduit ferrugineux couvre la paroi des perforations remplies de marne verdâtre.
- 4,20 m à 6,50 m. Craie blanc grisâtre massive avec un niveau marneux centimétrique à 4,60 m.

b) Comparaison avec le Boulonnais.

Dans la mesure où uniquement quelques fragments d'inocérames indéterminables ont été recueillis dans la carrière inférieure de Saint-Parres-aux-Tertres, seule une comparaison lithologique avec le Boulonnais peut donner une idée sur la position stratigraphique de la coupe dans le Cénomaniens.

- Dans le Boulonnais, et en particulier dans les falaises crayeuses du Cap Blanc-Nez, la partie supérieure du Cénomaniens située sous le Niveau à *Actinocamax plenus* montre un ensemble (I), finement rythmé de bancs crayeux pluridécimétriques séparés par de minces lits marneux, surmonté par un ensemble (J) de craie blanc-grisâtre massive. Cette description correspond à la succession observée dans l'Aube.

Sur les critères lithologiques, on peut être tenté de corrélérer la craie blanc-grisâtre visible à Saint-Parres-aux-Tertres au-dessus de 4,20 m avec l'ensemble J du Boulonnais, la craie rythmée correspondant au sommet de I. Cette comparaison semble confirmée par la répartition des foraminifères, et en particulier par la disparition de *Pseudotextulariella cretosa* (CUSHMAN) : sommet de I au Blanc-Nez ; à 3,30 m à Saint-Parres, et par l'apparition de *Rotalipora greenhornensis* (MORROW) : sommet de I au Blanc-Nez ; 5 m à Saint-Parres (fig. 6). Il est vraisemblable que la carrière inférieure de Saint-Parres-aux-Tertres expose des craies correspondant au sommet du Cénomaniens moyen et à la base du Cénomaniens supérieur, la limite entre les sous-étages pouvant être située vers 4,20 m.

2. La carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres (coordonnées Lambert X = 733,42 ; Y = 1.067,55), (fig. 4).

N.B. La lacune d'observation entre les carrières inférieure et supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres est estimée à 2 mètres selon des mesures topographiques réalisées sur le terrain avec du matériel léger.

a) Lithologie et repères biostratigraphiques.

De la base vers le sommet, la succession apparaissait ainsi en avril 1983 (la carrière a été comblée quelques mois après le levé de la coupe) :

- 0 à 1 m. Craie blanc-grisâtre massive, terminée au sommet par un hardground à *Thalassinoides*. Les perforations, dont certaines s'enfoncent sur 0,45 m, sont remplies de marne crayeuse gris-beige cohérente mais non durcie.

- 1 m à 1,60 m. Marne gris-beige, avec quelques filets plus argileux dans la masse. Des galets crayeux cohérents sont présents à la base du lit.

- 1,60 m à 1,65 m. Lit argileux gris-beige.

- 1,65 m à 2 m. Craie massive gris-blanc, limitée au sommet par une surface perforée. La macrofaune n'est pas fréquente dans ce banc qui a toutefois livré un *Metoicoceras geslinianum*. A noter également pour les foraminifères la disparition à ce niveau de *Rotalipora cushmani*.

- 2 m à 2,25 m. Marne gris-beige, plus argileuse dans le centimètre inférieur. *Actinocamax plenus* est fréquent dans l'ensemble du lit.

- 2,25 m à 2,30 m. Lit argileux verdâtre avec *A. plenus* et *Sciponoceras* sp.

- 2,30 à 2,50 m. Craie marneuse blanc-grisâtre avec un filet marneux au tiers supérieur. Les ammonites sont communes : *Sciponoceras* sp., *Pseudocalyoceras dentonense*, *Tarrantoceras (Sumitomoceras)* sp., *Euomphaloceras septemseriatum*. Ce banc est vraisemblablement aussi la source d'un moule interne de *Metoicoceras geslinianum* préservé dans une craie blanc-grisâtre et recueilli dans un bloc éboulé au-dessus de 2 m.

- 2,50 m à 2,60 m. Marne gris-verdâtre, plus crayeuse au milieu.

- 2,60 m à 3,05 m. Craie subnoduleuse constituée par trois bancs de craie où abondent des filets argileux millimétriques onduleux, délimitant des « nodules » décimétriques. Ce banc contient de nombreux inocérames : *Inoceramus pictus* SOWERBY, *I. tenuis* DIETZE non MANTELL (dét. SOR-NAY), des ammonites : *Sciponoceras* sp., *Euomphaloceras septemseriatum* et des brachiopodes : *Orbirhynchia wiesti* (QUENSTEDT) et *O. multicosata* PETTIT (dét. E. F. OWEN).

- 3,05 m à 4 m. Craie très noduleuse divisée en quatre bancs par des niveaux marneux verdâtres. Les nodules, centimétriques, sont constitués par une craie cohérente jaunâtre enrobée dans une marne gris-verdâtre. Le deuxième banc en partant de la base est induré et présente un aspect de hardground. La macrofaune est abondante avec, dans l'ensemble du lit : *I. pictus*, *I. tenuis*, *Sciponoceras* sp., *Neocardioceras* sp., et dans le hardground : *Sciponoceras bohemicum antierius*, *Scaphites* sp., *Allocioceras* sp., *Hamites* cf. *simplex*, *Thomelites serotinus* et *Neocardioceras juddii barroisi*.

- 4 m à 6,50 m. Craie noduleuse semblable à la précédente, mais formant des bancs plus épais et massifs. *Inoceramus pictus* et *I. tenuis* existent au moins jusqu'à 4,30 m. La partie supérieure de cette unité, difficilement accessible, a cependant livré quelques fragments de *Lewesciceras peramplum* et de *Morrowites wingi* dans les éboulis. Chez les foraminifères, *Whiteinella* cf. *praehelvetica* (TRUJILLO) apparaît à 6 m.

L'alternance de lits marneux et de bancs crayeux observée entre 1 m et 2,60 m correspond au « Niveau à *Actinocamax plenus* » déjà signalé à Saint-Parres-aux-Tertres par PERON en 1887. Suivant notre interprétation, la succession lithologique des huit « beds » définis à Merstham (U.K.) par JEFFERIES en 1963 apparaît de la façon suivante à Saint-Parres-aux-Tertres, soit de bas en haut :

- bed 1 (1 m à 1,60 m) : épais niveau marneux ;

- bed 2 (1,60 m à 1,65 m) : lit argileux ;

- bed 3 (1,65 m à 2,00 m) : banc crayeux massif avec *Metoicoceras* ;

- bed 4 et bed 5 (2,00 m à 2,25 m) : lit argileux surmonté par un niveau plus marneux ; *A. plenus* est fréquent dans tout l'intervalle ;

- bed 6 (2,25 m à 2,30 m) : lit argileux avec *A. plenus* ;

- bed 7 (2,30 m à 2,50 m) : banc crayeux avec *Euomphaloceras septemseriatum*, sans *Actinocamax* ;

- bed 8 (2,50 m à 2,60 m) : niveau marneux encadré par deux bancs crayeux.

Le cas du banc de craie subnoduleuse reconnu entre 2,60 m et 3,05 m mérite une mention particulière. Ce banc, encadré par deux niveaux marneux, a en effet fourni un exemplaire d'*E. septemseriatum* et les brachiopodes : *Orbirhynchia wiesti* et *O. multicosata*. Suivant WRIGHT & KENNEDY (1981), *E. septemseriatum* est limité aux beds 7 et 8 des "Plenus Marls" tandis que, d'après PETTITT (1954) et JEFFERIES (1963), *O. wiesti* et *O. multicosata* sont confinés « to the Plenus Subzone and the uppermost part of the Subglobosus Zone » (PETTITT, 1953). La craie comprise entre 2,60 m et 3,05 m aurait pu dans ce cas être interprétée comme représentant le bed 7, surmonté par le bed 8, marneux, de 3,05 m à 3,10 m. Cette façon de voir n'est cependant pas retenue pour quatre raisons :

- Le caractère subnoduleux de la craie ne correspond pas aux faciès du Niveau à *A. plenus* reconnus dans le reste du bassin (JEFFERIES, 1963).

- Les inocérames sont nombreux dans cette craie subnoduleuse alors qu'ils sont exceptionnels dans le Niveau à *plenus*.

- Suivant E. F. OWEN (*in litteris*) « *O. wiesti* and *O. multicosata* (are) both species having been recorded from the plenus Marls and from beds just above the plenus Subzone ».

- Enfin, *E. septemseriatum* est présent plus bas dans le Niveau à *plenus*, dans le banc crayeux compris entre 2,30 m et 2,50 m interprété comme le bed 7.

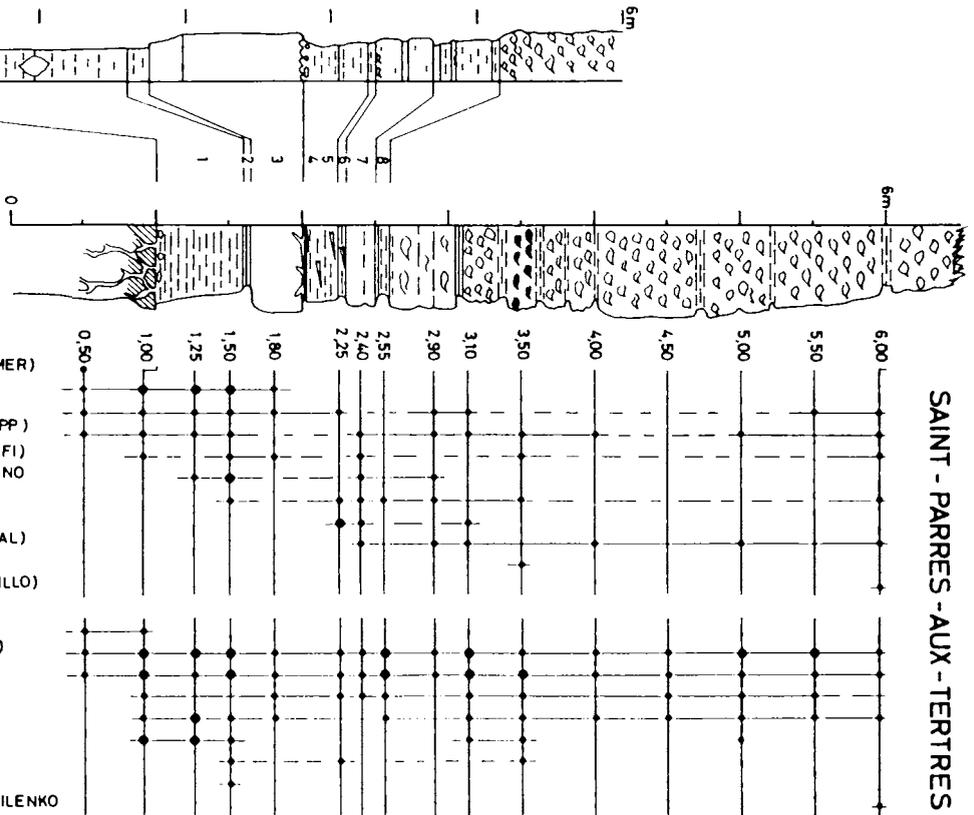
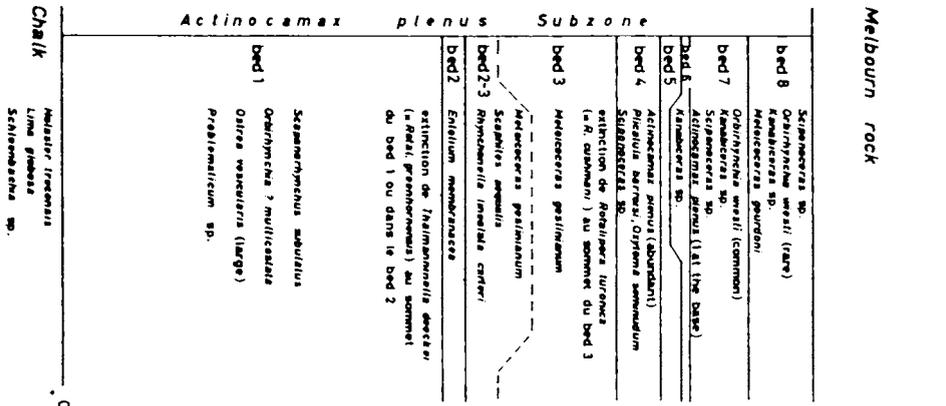
Le spécimen d'*Euomphaloceras septemseriatum* recueilli à 2,90 m dans la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres proviendrait donc d'un horizon situé au-dessus des

CRESANTIGNES

selon R.P.S. JEFFERIES

1962 & 1963

Melbourn rock



FORAMINIFERES

- 1. planctoniques
- 2. benthiques

1. *Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER)
- Rotalipora cushmani* (MORROW)
- Whiteinella paradubia* (SIGAL)
- Whiteinella brillonensis* (LOEBL & TAPP)
- Praeglobotruncana stephani* (GANDOLFI)
- Whiteinella archaeocretacea* PESSAGNO
- Dicarinella hagni* (SCHEIBNEROVA)
- Dicarinella algeriana* (CARON)
- Praeglobotruncana aumalensis* (SIGAL)
- Hedbergella cf. simplex* (MORROW)
- ? *Whiteinella cf. praelhelvetica* (TRUJILLO)
2. *Tritaxia pyramidata* (REUSS)
- Lingulogavelinella globosa* (BROTZEN)
- Gavelinopsis tourainensis* BUTT
- Eggerellina mariae* TEN DAM
- Marssonella trochus* (d'ORBIGNY)
- Gaudryina austinana* CUSHMAN
- Lenticulina* sp.
- Fronicularia* sp.
- Globorotalites* sp. cf. *hangensis* VASSILENKO

Calcsphères et Pithonelles

CEPHALOPODES

- Actinocamax plenus* (de BLAINVILLE)
- Hamites cf. simplex* d'ORBIGNY
- Allocioceras* sp.
- Sciponoceras* spp.
- Sciponoceras bohemicum anterius* WRIGHT & KENN.
- Scaphites* sp.
- Pseudocalycoceras dentonense* (MOREMAN)
- Tarrantoceras* (*Sumitomoceras*) sp
- Thomelites serotinus* WRIGHT & KENNEDY
- Neocardioceras juddii barroisi* WRIGHT & KENN
- Neocardioceras* sp.
- Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN)
- Melococeras gressinianum* (d'ORBIGNY)

- 1 exemplaire
- 2, 3 ex.
- > 10 ex.

zones d'ammonites	<i>Calycoceras naviculare</i>	<i>Melococeras gressinianum</i>	?	<i>Neocardioceras juddii</i>	Wat. col. *	<i>Mammites nodosoides</i>
ETAGES	CENOMANIEN SUPERIEUR			TURONIEN INF		

SAINT - PARES - AUX - TERTRES (carrrière supérieure)

Fig. 4 - Carrrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres : lithologie, distribution des macro- et microfossiles, comparaison avec la coupe de Crésantignes (JEFFERIES, 1962, 1963).

Marnes à *Actinocamax plenus*, c'est-à-dire supérieur à la Zone d'ammonite à *Metoicoceras geslinianum*. La présence d'*E. septemseriatum* au-dessus des Marnes à *plenus* est d'ailleurs confirmée en Grande-Bretagne par MORTIMORE (1986) qui cite un autre exemplaire de l'espèce à 0,50 m au-dessus des *Plenus* Marls, dans l'Old Town Marl, au sein du Melbourn Rock à Eastbourne, Sussex.

L'intervalle 2,60 m - 3,05 m pourrait correspondre en partie à l'« unnamed zone » reconnue par WRIGHT & KENNEDY (1981) au sommet du bed C à Shapwick dans le Devon où différentes ammonites appartenant aux genres *Puzosia*, *Kamerunoceras*, *Nigericeras* et *Thomasites* sont intercalées entre la Zone à *Metoicoceras geslinianum* et la Zone à *Neocardioceras juddii*.

Cela pourrait être également l'équivalent du sommet de la zone à *Sciponoceras gracile* du Western Interior aux U.S.A. (COBBAN, 1984) où l'on trouve *Euomphaloceras septemseriatum* associé à *Sciponoceras gracile*, mais semble-t-il, sans *Metoicoceras geslinianum* : « bed 73, section of the Bridge Creek Member of the Greenhorn Limestone on the Rock Canyon anticline west of Pueblo, Colorado » (COBBAN, 1985).

b) Comparaison avec Crésantignes.

Un autre affleurement du Niveau à *Actinocamax plenus* a été décrit en 1963 par JEFFERIES à Crésantignes, à 19 km au Sud de Saint-Parres-aux-Tertres. La corrélation des deux coupes est indiquée dans la figure 4 qui montre une très grande similitude dans les successions lithologiques. Toutefois, une importante réduction d'épaisseur affecte le Niveau à *plenus* entre Crésantignes (5,15 m) et Saint-Parres-aux-Tertres (1,60 m). A noter que le taux de réduction est sensiblement le même pour tous les bancs (de l'ordre de 50 à 60 %). Le jalon supplémentaire que constitue la carrière de Saint-Parres-aux-Tertres dans la connaissance du Niveau à *Actinocamax plenus* confirme donc la continuité dans l'Aube, comme le reste du bassin anglo-parisien de la succession définie à Mersham (U.K.) par JEFFERIES, 1963.

c) Corrélation avec le Boulonnais.

De la même façon, les coupes lithologiques du Niveau à *Actinocamax plenus* dans les falaises du Cap Blanc-Nez et à Saint-Parres-aux-Tertres sont très comparables. Dans les deux cas, on observe la suite des 8 beds alternativement crayeux et marneux. La seule variation lithologique est le développement, comme à Crésantignes, du bed 1 à Saint-Parres-aux-Tertres. Au plan paléontologique les *Actinocamax* abondent dans les deux coupes dans les beds 4, 5 et 6 tandis que *Metoicoceras geslinianum* existe dans l'ensemble du Niveau et qu'*Euomphaloceras septemseriatum* apparaît dans le lit 7.

Enfin, il faut souligner la présence au Cap Blanc-Nez comme à Saint-Parres-aux-Tertres d'un hardground à 0,80 m au-dessus du Niveau à *A. plenus*. La situation comparable de ces hardgrounds et leur contenu en nombreux *Sciponoceras bohemicum anterius* suggère la continuité spatiale d'une surface durcie dans une partie au moins du bassin anglo-parisien. (Cette continuité était déjà reconnue dans le Boulonnais Nord et Sud).

3. L'affleurement de La Rivière-de-Corps (coordonnées LAMBERT : X = 725,43 ; Y = 1.065,82).

Une tranchée creusée pour les fondations d'une maison a entaillé sur quelques centimètres une craie noduleuse jaunâtre parsemée de filets marneux millimétriques verdâtres. Bien qu'aucune coupe n'ait pu être levée dans l'affleurement, les déblais ont fourni plusieurs ammonites : *Watinoceras coloradoense praecursor*, *Mammites nodosoides* et *Lewesiceras peramplum*.

4. La tranchée de route à la déviation de Bouilly (coordonnées LAMBERT : X = 723,95 ; Y = 1.055,29), fig. 5.

De bas en haut, on observe la succession suivante :

- 0 m. Niveau du fossé d'évacuation des eaux de pluies longeant la route.
- 0 m à 0,50 m. Craie blanche cohérente parsemée de filets marneux millimétriques verdâtres, avec *Inoceramus mytiloides* MANTELL.
- 0,50 m à 0,65 m. Marne verdâtre, plus carbonatée vers le haut. Des galets millimétriques à centimétriques de craie jaunâtre cohérente existent à la base ; présence d'*I. mytiloides*.
- 0,65 m à 1,10 m. Banc de craie massive blanc-grisâtre, avec *Lewesiceras peramplum*, *Mammites nodosoides*.
- 1,10 m à 2,70 m. Craie noduleuse constituée de noyaux crayeux centimétriques très cohérents noyés dans des filets onduleux de marne verdâtre, avec *I. mytiloides*, *I. hercynicus* PETRASCHKE et *I. labiatus* SCHLOTHEIM. *Whiteinella* cf. *praehelvetica* apparaît à 1,70 m.

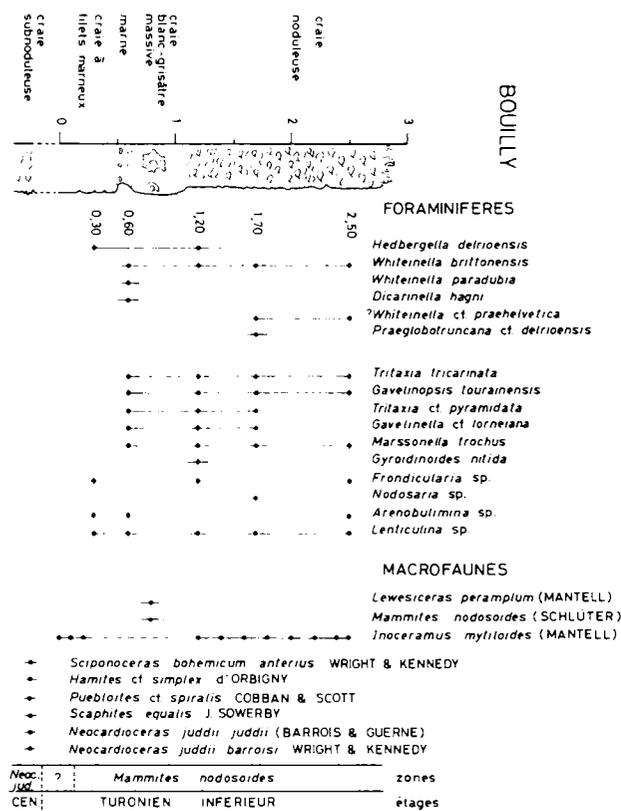


Fig. 5 - Déviation de Bouilly : lithologie, distribution des macro- et microfossiles.

III - CONCLUSIONS.

L'inventaire des espèces d'ammonites collectées à ce jour à la limite Cénomaniens-Turonien dans l'Aube, s'établit de la façon suivante (du bas vers le haut) :

- Zone à *Calyoceras naviculare* : *C. naviculare*.
- Zone à *Metoicoceras geslinianum* : *Sciponoceras* sp., *M. geslinianum*, *Pseudocalycoceras dentonense*, *Tarrantoceras* (*Sumitomoceras*) sp., *Euomphaloceras septemseriatum*.
- Intervalle non indexé : *Sciponoceras* sp., *E. septemseriatum*.
- Zone à *Neocardioceras juddii* : *Sciponoceras bohemicum anterius*, *Scaphites equalis*, *Hamites* cf. *simplex*, *Allocrioceras* sp., *Puebloites* cf. *spiralis*, *Neocardioceras juddii*, *N. juddii barroisi*, *Thomelites serotinus*, *Cibolaites* cf. *molenaari*.
- Zone à *Watinoceras coloradoense* : *W. coloradoense praecursor*.
- Zone à *Mammmites nodosoides* : *Lewesiceras peramplum*, *Mammmites nodosoides*, *Morrowites wingi*.

Cette liste apporte une nouvelle contribution à la connaissance des faunes d'ammonites du bassin anglo-parisien. En effet :

- toutes les espèces citées sont signalées pour la première fois dans l'Aube ;
- *Pseudocalycoceras dentonense*, connu jusqu'à présent dans le bed 5 du Niveau à *Actinocamax plenus* (WRIGHT & KENNEDY, 1981) existe également dans le bed 7 à Saint-Parres-aux-Tertres ;
- *Euomphaloceras septemseriatum* persiste, semble-t-il, dans un intervalle compris entre la zone à *M. geslinianum* et la zone à *N. juddii* (la même répartition est observée en Grande-Bretagne dans le Sussex par MORTIMORE, 1986) ;
- l'extension vers le haut de *Scaphites equalis* et d'*Hamites* cf. *simplex* doit être étendue de la zone à *M. geslinianum* à la zone à *N. juddii* ;
- enfin, *Cibolaites* cf. *molenaari* et *Puebloites* cf. *spiralis*, recueillis dans la zone à *Neocardioceras juddii* de l'Aube, n'étaient connus que dans le Turonien inférieur du Western Interior aux U.S.A. (COBBAN & SCOTT, 1972 ; COBBAN & HOOK, 1983).

L'Aube est donc une région exceptionnellement favorable pour les récoltes d'ammonites dans les faciès crayeux à la limite Cénomaniens-Turonien. Après ces premières recherches, elle apparaît au moins aussi intéressante et fructueuse que le Devon en Grande-Bretagne.

IV - APPENDICE PALÉONTOLOGIQUE.

1. Ammonites (F.A.).

Les ammonites de la Zone à *Neocardioceras juddii* avec : *N. juddii juddii*, *N. juddii barroisi*, *Thomelites serotinus*, *Cibolaites* cf. *molenaari*, *Hamites* cf. *simplex*, *Puebloites* cf. *spiralis*, *Sciponoceras bohemicum anterius*, *Scaphites equalis* et celle de la Zone à *Watinoceras coloradoense* avec *W. coloradoense praecursor* viennent de faire l'objet d'une publication séparée par KENNEDY, AMÉDRO & COLLETÉ (1986).

Pour cette raison, seules les espèces de la Zone à *Metoicoceras geslinianum* recueillies à la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres et celles de l'intervalle « non indexé » sont décrites ici, soit : *Pseudocalycoceras dentonense*, *Tarrantoceras* (*Sumitomoceras*) sp., *Euomphaloceras septemseriatum* et *Metoicoceras geslinianum*.

Ordre Ammonoidea ZITTEL, 1884.

Sous-Ordre Ammonitina HYATT, 1889.

Superfamille Acanthocerataceae DE GROSSOUVRE, 1894.

Famille Acanthoceratidae DE GROSSOUVRE, 1894,

Sous-Famille Acanthoceratinae DE GROSSOUVRE, 1894.

Genre *Pseudocalycoceras* THOMEL, 1969.

Génotype : *Ammonites harpax* STOLICZKA, 1864.

Pseudocalycoceras dentonense (MOREMAN) pl. 1, fig. 2, 3 a, 3 b.

1942 : *Eucalyoceras dentonense* (MOREMAN), p. 205, pl. 33, fig. 2, 5 ; texte-fig. 2 k.

1972 : *Pseudocalycoceras dentonense* (MOREMAN) ; COBBAN & SCOTT, p. 63, pl. 13, fig. 11-29 ; pl. 15, fig. 1-7, 10-13.

1981 : *Pseudocalycoceras dentonense* (MOREMAN) ; WRIGHT & KENNEDY, p. 37, pl. 5, fig. 4 ; pl. 6, fig. 3, 6, 7 ; text-fig. 15 A, B, E-H, 19 S, T (avec synonymie complète).

Matériel - Deux spécimens recueillis dans la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres. F 7 à 2,40 m (bed 7 du Niveau à *A. plenus*) ; C 25 à 2,45 m (bed 7).

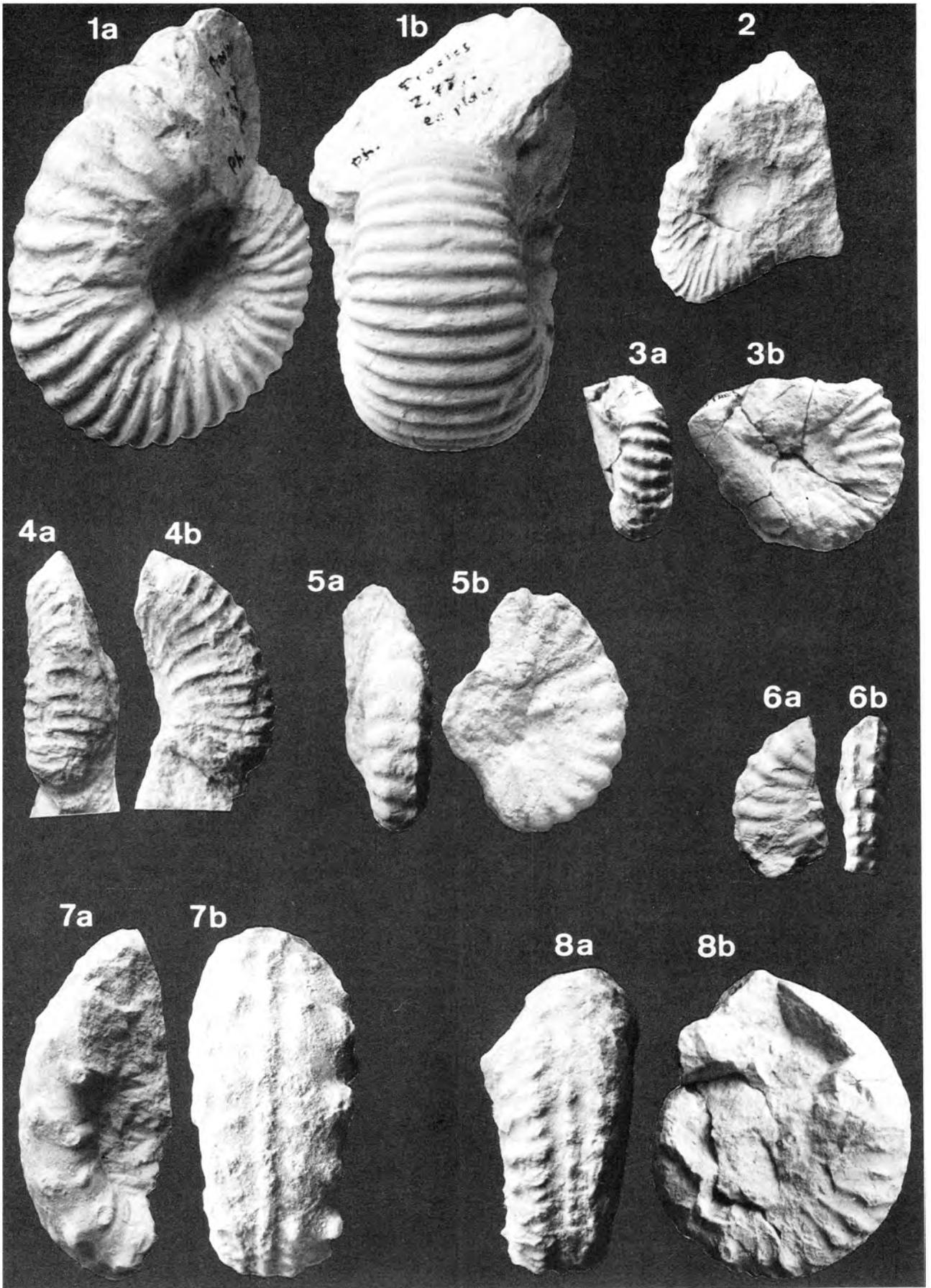
Description - Les deux échantillons sont des moules internes fragmentaires. Le spécimen F 7 est le mieux conservé. Au diamètre approximatif de 35 mm, la coquille est relativement comprimée, avec une section polygonale. L'ornementation est composée de côtes alternativement longues et courtes ou bifurquées.

PLANCHE 1

Ammonites du Cénomaniens supérieur de la région de Troyes

- Fig. 1 - *Calyoceras naviculare* (MANTELL). Coll. Association Géologique Aubeoise, carrière de Presles (Aube) ; 0,30 m sous le Niveau à *Actinocamax plenus* - Cénomaniens supérieur, Zone à *C. naviculare*. (a) flanc gauche, (b) vue ventrale ; grandeur naturelle.
- Fig. 2 - *Pseudocalycoceras dentonense* (MOREMAN). Coll. Colleté, n° C 25, carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres ; à 2,45 m (bed 7 du Niveau à *A. plenus*). Cénomaniens supérieur, Zone à *Metoicoceras geslinianum* ; gr. nat.
- Fig. 3 - *Pseudocalycoceras dentonense* (MOREMAN), associé à *Sciponoceras* sp. - Coll. Fricot n° F7, carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres ; à 2,40 m (bed 7 du Niveau à *A. plenus*) - Cénomaniens supérieur, Zone à *Metoicoceras geslinianum* - (a) vue centrale, (b) flanc droit ; gr. nat.
- Fig. 4 - *Tarrantoceras* (*Sumitomoceras*) sp. Coll. Colleté, n° C 26, carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres ; à 2,45 m (bed 7 du Niveau à *A. plenus*) - Cénomaniens supérieur, Zone à *M. geslinianum* (a) vue ventrale, (b) flanc droit ; gr. nat.

- Fig. 5 - *Metoicoceras geslinianum* (d'ORBIGNY). Coll. Colleté, n° C 51, dans les déblais de la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres (mais provenant vraisemblablement du bed 7 du Niveau à *A. plenus*) - Cénomaniens supérieur, Zone à *M. geslinianum* - (a) vue ventrale, (b) flanc droit ; gr. nat.
- Fig. 6 - *Metoicoceras geslinianum* (d'ORBIGNY). Coll. Amédro, n° FA 932, carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres ; à 1,80 m (bed 3 du Niveau à *A. plenus*) - Cénomaniens supérieur, Zone à *M. geslinianum* - (a) flanc gauche, (b) vue ventrale ; gr. nat.
- Fig. 7 - *Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN). Coll. Colleté n° C 50, carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres ; à 3 m (40 cm au-dessus du Niveau à *A. plenus*). Cénomaniens supérieur, intervalle non indexé compris entre le sommet de la Zone à *M. geslinianum* et la base de la Zone à *Neocardioceras juddii*. (a) flanc gauche, (b) vue ventrale ; gr. nat.
- Fig. 8 - *Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN). Coll. Fricot, n° F 8, échantillons récoltés dans les déblais de la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres (mais provenant vraisemblablement du bed 7). Cénomaniens supérieur, Zone à *M. geslinianum*. (a) vue ventrale, (b) flanc droit ; gr. nat.



Toutes les côtes portent les tubercules ventro-latéraux internes et externes et un tubercule siphonal ; les côtes primaires ont en outre un tubercule ombilical. On compte 12 côtes sur le tiers de tour conservé.

L'exemplaire C 25 est fortement déformé, suite à un écrasement ventral de la coquille lors de la diagenèse du sédiment. Toutefois, l'ornementation est identique à celle du spécimen précédent.

Discussion - La section du tour polygonale, les côtes alternativement longues et courtes ou bifurquées, et la présence de 7 tubercules sur les côtes primaires sont des traits caractéristiques du genre *Pseudocalyoceras* THOMEL, 1969. Parmi toutes les espèces connues, les deux spécimens auboïs se rapprochent sans doute le plus de *P. dentonense* (MOREMAN) en raison du caractère relativement rectiligne des côtes et de la robustesse de l'ornementation. Plusieurs exemplaires du Colorado (U.S.A.), récemment figurés par COBBAN & SCOTT, 1972, pl. 15, fig. 1-6, sont presque identiques aux ammonites décrites ici.

Horizon et localité - Zone à *Metoicoceras geslinianum* (bed 7 du Niveau à *Actinocamax plenus*) à Saint-Parres-aux-Tertres (Aube).

Genre *Tarrantoceras* STEPHENSON, 1955.

Sous-genre *Tarrantoceras* (*Sumitomoceras*) MATSUMOTO, 1969.

Espèce-type : *Sumitomoceras faustum* MATSUMOTO & MURAMOTO, 1969.

Tarrantoceras (*Sumitomoceras*) sp. pl. 1, fig. 4 a, 4 b.

Matériel - N° C 26 à 2,45 m dans la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres (bed 7 du Niveau à *Actinocamax plenus*).

Discussion - Le genre *Tarrantoceras* STEPHENSON regroupe un ensemble d'Acanthoceratinae généralement de petite taille et évolutives, ayant une costulation alternativement longue et courte ou ramifiée. Comme chez les *Pseudocalyoceras*, les côtes primaires portent 7 tubercules sur les tours internes. Mais le tubercule siphonal et les tubercules ventro-latéraux disparaissent rapidement. Deux sous-genres sont distingués : *T. (Tarrantoceras)* STEPHENSON avec un ventre toujours plat ; *T. (Sumitomoceras)* MATSUMOTO avec un ventre fortement arqué sur le dernier tour de spire.

WRIGHT & KENNEDY ont récemment signalé la présence du dernier sous-genre dans les craies du bassin anglo-parisien à la fois dans le Bed C du Cenomanian Limestone du Devon (U.K.) et à la Côte Sainte-Catherine près de Rouen (F). Le spécimen recueilli dans le Bed 7 du Niveau à *Actinocamax plenus* à la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres est un fragment du dernier tour de spire d'un individu de taille moyenne. La coquille, évolutive, présente une section du tour ovale. Les côtes, sinueuses, sont alternativement longues et courtes et traversent la région ventrale sans interruption.

Les caractères de la costulation, l'absence de tubercules sur la région ventrale et l'aspect arrondi du ventre permettent de rapporter également notre exemplaire au sous-genre *Tarrantoceras* (*Sumitomoceras*). En revanche, une détermination spécifique est plus hasardeuse en raison de l'aspect trop fragmentaire de l'échantillon. La courbure des bulles ombilicales sur la chambre d'habitation et la densité costale pourraient cependant rapprocher l'échantillon auboïs de l'holotype de *T. (S.) faustum* (MATSUMOTO & MURATO) récemment refiguré par WRIGHT & KENNEDY text-fig. 16 D-6.

Horizon et localité - Zone à *Metoicoceras geslinianum* à Saint-Parres-aux-Tertres, Aube (bed 7 du Niveau à *A. plenus*).

Sous famille Euomphaloceratinae COOPER, 1978.

Genre *Euomphaloceras* SPATH, 1923.

Génotype : *Ammonites euomphalus* SHARPE, 1855.

Euomphaloceras septemseriatum (CRAGIN) pl. 1, fig. 7 a, 7 b, 8 a, 8 b.

1893 : *Scaphites septem-seriatus* CRAGIN, p. 240.

1972 : *Kanabicerias septemseriatum* (CRAGIN) : COBBAN & SCOTT, p. 72, pl. 12, fig. 5-27 (avec synonymie complète).

1981 : *Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN) : WRIGHT & KENNEDY, p. 55, pl. 12, fig. 1-8 ; pl. 13, fig. 1-6, pl. 14, fig. 5-9 (avec synonymie).

1984 : *Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN) ; KENNEDY, AMÉDRO, BADILLET, HANCOCK & WRIGHT, p. 36, fig. 3 k, 1.

1986 : *Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN) ; KENNEDY, AMÉDRO & COLLETÉ, p. 206, fig. 3 c, d.

Matériel - Trois spécimens de la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres (Aube). F 8 des déblais ; F A 931 à 2,45 m : bed 7 du Niveau à *A. plenus* (exemplaire non figuré à cause de sa mauvaise conservation) ; C 50 à 3 m (40 cm au-dessus du Niveau à *A. plenus*).

Description - Trois moules internes représentent des portions d'individus de taille moyenne (40 à 60 mm de diamètre). L'échantillon C 50 est de plus fortement déformé. Tous trois sont évolutives avec une section intercostale subcirculaire. Les côtes primaires, simples et plus ou moins saillantes, portent une bulle ombilicale allongée radialement et un tubercule ventro-latéral interne développé en épine (celle-ci étant malheureusement toujours cassée). Des stries apparaissent parfois sur le mur ombilical entre les côtes primaires (éch. C. 50). La région ventrale est caractérisée par la présence de tubercules ventro-latéraux externes en nombre plus élevé que les précédents, obliques vers l'avant, et reliés à de petits tubercules siphonaux irrégulièrement développés.

Discussion - Les échantillons auboïs ressemblent étroitement aux spécimens des *plenus* Marls du Sud de l'Angleterre récemment figurés par WRIGHT & KENNEDY 1981. En particulier la projection des tubercules vers l'avant sur la région ventrale, formant des chevrons, est caractéristique d'*Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN).

Horizon et localité - Pour le n° F 8 : Zone à *Metoicoceras geslinianum* à Saint-Parres-aux-Tertres (bed 7 du Niveau à *A. plenus*). Pour le n° C 50 recueilli à 0,40 m au-dessus du Niveau à *A. plenus* dans la même carrière : intervalle non indexé compris entre le sommet de la Zone à *M. geslinianum* et la base de la Zone à *Neocardioceras juddii* (« Unnamed Zone » pro parte de WRIGHT & KENNEDY 1981). A noter que ce spécimen vient de faire l'objet d'une description et figuration séparées par KENNEDY, AMÉDRO & COLLETÉ 1986 en raison du caractère exceptionnel de sa situation au-dessus de la Zone à *M. geslinianum*.

Sous-famille Mammitinae HYATT, 1900.

Genre *Metoicoceras* HYATT, 1903.

Génotype : *Ammonites swallowi* SHUMARD.

Metoicoceras geslinianum (D'ORBIGNY) pl. 1, fig. 5 a, 5 b, 6 a, 6 b.

1850 : *Ammonites geslinianus* D'ORBIGNY, p. 146.

1981 : *Metoicoceras geslinianum* D'ORBIGNY ; KENNEDY, JUIGNET & HANCOCK, p. 60, pl. 3, fig. 6-8 ; pl. 9, fig. 1-2 ; pl. 10, fig. 5-6, pl. 11-13 ; pl. 14, fig. 1-3 ; pl. 15, fig. 1-3 ; pl. 16 ; pl. 17, fig. 1-3 ; text-fig. 13-17.

1981 : *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY) ; WRIGHT & KENNEDY, p. 62, pl. 17, fig. 2 ; pl. 18, fig. 1-2 ; pl. 19, fig. 1-2 ; pl. 20, fig. 13 ; pl. 21, fig. 1-2, text-fig. 19 C-E, 20, 21, A-D (avec synonymie complète).

Matériel - F 9 dans les éboulis, FA 932 à 1,80 m (bed 3 du Niveau à *A. plenus*), C 51 (non en place mais vraisemblablement du bed 7).

Discussion - Cette espèce abondamment décrite et révisée durant les dix dernières années, est maintenant une des ammonites les mieux connues du Cénomaniens supérieur. Les trois spécimens recueillis à la carrière supérieure de Saint-Parres-aux-Tertres illustrent la variation morphologique de l'espèce et sont identiques aux individus récemment figurés dans le reste du bassin anglo-parisien : dans le Sud de l'Angleterre (WRIGHT & KENNEDY, 1981), le Boulonnais (AMÉDRO, 1985), la Normandie (JUIGNET & KENNEDY, 1976) et l'Anjou (KENNEDY, JUIGNET & HANCOCK, 1981).

Horizon et localité - Zone à *Metoicoceras geslinianum*, (beds 3 et 7 du Niveau à *A. plenus*) à Saint-Parres-aux-Tertres (Aube).

2. Foraminifères planctoniques (F.R.).

Les événements qui se sont produits à la limite des temps cénomano-turonien (transgression, phénomènes anoxiques) ont eu des répercussions sur le monde vivant de l'époque. Des micro-organismes marins comme les foraminifères planctoniques ont été très sensibles aux changements écologiques consécutifs à la transgression fini-cénomaniens qui a induit une montée d'eaux anoxiques. Le groupe des *Rotalipora* n'y a pas résisté et les dernières espèces du genre *Rotalipora* se sont éteintes au sein même de la Zone à *plenus*, plus précisément au sommet du « bed » 3 dans le cas du bassin anglo-parisien. Cette extinction, reflétée mondialement dans les enregistrements sédimentaires, a même été considérée comme un événement biologique majeur que certains ont utilisé pour marquer la limite Cénomaniens-Turonien.

La niche écologique libérée par les *Rotalipora* fut alors annexée dès le Cénomaniens terminal par le groupe des « grosses globigérines » où domine le genre *Whiteinella* et dont les premières espèces sont apparues au cours du Céno-

manien moyen et supérieur. Ces espèces, comme *Whiteinella paradubia*, *W. brittonensis*, *W. archaeocretacea*, se développent après l'extinction des *Rotalipora* et sont caractérisées par des loges globuleuses, à profil arrondi, ovoïde, parfois comprimé, mais dépourvu de carène et non dissymétrique. Elles sont la souche du genre monospécifique *Helvetoglobotruncana* où l'espèce *helvetica* montre des loges à profil nettement dissymétrique, plan-convexe, avec une carène périphérique. Cette espèce est un marqueur du Turonien inférieur (mais non basal) et d'une partie du Turonien moyen.

Pourtant, avant le développement de *H. helvetica* typique, on note dans la partie inférieure du Turonien (mais non basale) l'apparition de formes intermédiaires entre les *Whiteinella* et les *Helvetoglobotruncana* proprement dites. Il s'agit de morphotypes possédant des loges à profil dissymétrique mais sans véritable carène imperforée. N'ayant pas de carène vraie, ils ne peuvent être placés dans le genre *Helvetoglobotruncana* mais leur profil dissymétrique les éloigne nettement des *Whiteinella*. De ce fait, dans les tableaux d'extension présentés dans ce travail, ils apparaissent sous la dénomination ? *Whiteinella praehelvetica*. Toutefois, il n'est pas impossible que ces formes puissent déjà appartenir au genre *Helvetoglobotruncana* quand on sait que le développement de la carène chez les foraminifères planctoniques est tributaire de la profondeur (HART, 1980 ; CARON, 1983).

Dans un matériel isolé à partir d'échantillons de Javernant, près de Bouilly, DE VRIES (1977, pl. 1, fig. 2 et pl. 2, fig. 2, 3, 4) a figuré plusieurs spécimens dénommés « *Hedbergella praehelvetica* ». Il semble pourtant que ces formes doivent encore être attribuées au genre *Whiteinella* car leurs loges n'ont pas un profil suffisamment dissymétrique. Seul le spécimen de la pl. 2, fig. 5 pourrait s'approcher de *praehelvetica*. A noter que l'échantillon dont il provient est exempt de *rotalipores*.

Ainsi dans la région de Troyes, comme dans le Boulonnais ou dans d'autres régions du bassin de Paris, les morphotypes les plus proches de ? *Whiteinella praehelvetica*, à profil des loges dissymétrique mais sans carène vraie, n'apparaissent qu'au Turonien inférieur, sauf à la toute base du sous-étage.

REMERCIEMENTS.

Nous remercions vivement M. J. SORNAY pour l'étude des inocérames. Nous remercions également M.E.F. OWEN pour la détermination des *Orbirhynchia* et les remarques sur la répartition des brachiopodes à la limite Cénomaniens - Turonien.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRARD R. (1950) - Géologie régionale du Bassin de Paris. Payot, Paris, 397 p., 34 fig.
- ALCAYDÉ G. & RASPLUS L. (1971) - Compte-rendu des journées de l'Association des Géologues du Bassin de Paris en Touraine, du 20 au 22 mai 1971. *Bull. Inf. Géol. Bassin Paris*, n° 29, p. 151-206, 17 fig.
- AMÉDRO F. (1982) - *Puzosia* (*Anapuzosia*) et *Paramammites* : deux genres d'ammonites rares dans le Crétacé moyen du Nord de la France. *Bull. Soc. Géol. Normandie et Amis du Mus. du Havre*, t. 69, fasc. 3, p. 19-27, 2 fig., 1 pl.
- AMÉDRO F. (1985) - Le Crétacé inférieur du Boulonnais in COLBEAUX J.-P. édit. et al. *Géologie du Boulonnais. Espace Naturel Régional Nord-Pas-de-Calais*, 176 p., 38 fig., 16 pl.
- AMÉDRO F. (1986) - Biostratigraphie des craies cénomaniennes du Boulonnais par les ammonites. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 105, p. 159-167, 6 fig.
- AMÉDRO F., BADILLET G. & ROBASZYNSKI F. (1981) - Un horizon à *Pseudocalycoceras* (Ammonoidea) dans les Marnes à Ostracées de l'Anjou (Cénomaniens supérieur). *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 99, p. 491-498, 3 fig., pl. 17-18.
- AMÉDRO F., DAMOTTE R., MANIVIT H., ROBASZYNSKI F. & SORNAY J. (1978) - Echelles biostratigraphiques dans le Cénomaniens du Boulonnais (macro-micro-nannofossiles). *Géol. Médit.*, t. 5, n° 1, p. 5-18, 5 tabl.
- BARROIS Ch. (1875) - La zone à *Belemnites plenus*. Etude sur le Cénomaniens et le Turonien du Bassin de Paris. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 2, p. 146-193, 2 tabl., 1 tabl. h. t.
- BARROIS Ch. (1876) - Recherches sur le terrain Crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande. *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. 1, n° 1, 232 p., 16 fig., 3 pl.
- BARROIS Ch. (1878) - Mémoire sur le terrain Crétacé des Ardennes et des régions voisines. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 5, p. 227-487, 18 fig.
- BARROIS Ch. & GUERNE I. de (1878) - Description de quelques espèces nouvelles de la craie de l'Est du Bassin de Paris (à *Belemnites plenus*). *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 5, p. 42-64, pl. 1 à 3.
- BASSE DE MENORVAL E. (1960) - Le domaine d'influence boréale. *C. R. Congr. Soc. Sav. Dijon*, p. 799-814, 1 tabl., Gauthier-Villars, Paris.
- CARON M. (1983) - La spéciation chez les foraminifères planctiques : une réponse adaptée aux contraintes de l'environnement. *Zitteliana*, t. 10, p. 677-681, 2 fig.
- CARTER D. J. & HART M. B. (1977) - Aspects of mid-Cretaceous stratigraphical micropalaeontology. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Geol.)*, vol. 29, p. 1-135, 53 fig., 4 pl.
- CHELLONNEIX E. (1872) - Présence de *Belemnites plenus* à la base de la craie marneuse au Blanc-Nez. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 1, p. 9.
- CHELLONNEIX E. (1872) - Note sur le Diluvium de Sangatte et les assises crétacées du Cap Blanc-Nez. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e s., t. 3, p. 431-439, 1 fig.
- CHELLONNEIX E. (1877) - Sur la position de *Belemnites plenus* au Blanc-Nez. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 4, p. 205-208.
- COBBAN W. A. (1985) - Ammonite record from Bridge Creek Member of Greenhorn Limestone at Pueblo Reservoir State Recreation Area, Colorado. *Soc. of Economic Paleontologists and Mineralogists*, p. 135-138, 1 fig. SEPM Field Trip guidebook n° 4.
- COBBAN W. A. & HOOK S. C. (1983) - Mid-Cretaceous (Turonian) ammonite fauna from Fence Lake area of West-central New Mexico. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources*, Mem. 41, 50 p., 14 pl.
- COBBAN W. A. & SCOTT G. R. (1972) - Stratigraphy and Ammonite fauna of the Graneros Shale and Greenhorn Limestone near Pueblo, Colorado. *U. S. Geological Survey, Prof. Paper* n° 645, 108 p., 39 pl.
- COLLETÉ C. (1982) - Découverte d'*Actinocamax plenus* dans la craie de Saint-Pouange (Aube). *Bull. Ass. Géol. Aubeoise* (pour 1981), p. 19-20.
- COOPER M. R. (1978) - Uppermost Cenomanian-basal Turonian ammonites from Salinas, Angola. *Ann. S. Afr. Mus.*, vol. 75, p. 51-152, 39 fig.
- CRAGIN F. W. (1983) - A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous. *Tex. Geol. Surv.*, 4^e Annual Report, p. 139-246, pl. 24-46.
- DE VRIES H. E. (1977) - Late Cenomanian to Early Turonian planktonic foraminifera from a section SE of Javernant (Dept. Aube, France). *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam*, ser. B, vol. 80, p. 23-28, 3 fig., 2 pl.
- GROSSOUVRE A. de (1894) - Recherches sur la Craie supérieure - Paléontologie - Les ammonites de la Craie supérieure. *Mém. Serv. Carte géol. dét. France*, 264 p., 39 pl.
- GROSSOUVRE A. de (1901) - Recherches sur la craie supérieure. Stratigraphie générale. *Mém. Serv. Carte géol. dét. France*, VII + 1.013 p.
- HANCOCK J. M. (1984) - Some possible boundary-stratotypes for the base of the Cenomanian and Turonian Stages. *Bull. Geol. Soc. Denmark*, vol. 33, p. 123-128.
- HART M. B. (1980) - The Recognition of Mid-Cretaceous Sea-Level Changes by means of foraminifera. *Cretaceous Research*, vol. 1, p. 289-297, 5 fig.
- HÉBERT E. (1866) - De la craie dans le Nord du Bassin de Paris. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 62, p. 1.401-1.405 et t. 63, p. 308-311.
- HÉBERT E. (1875) - Classification du terrain crétacé supérieur. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e s., t. 3, p. 595-599, 1 tabl.
- HÉBERT E. (1876) - Notes sur le terrain crétacé du département de l'Yonne. *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne*, t. 30, p. 15-46.
- HÉBERT E. (1888) - Remarques sur la zone à *Belemnitella plena*. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e s., t. 16, p. 485-490.
- HOFFSTETTER R. (1936) - Le Cénomaniens dans le Sud-Est du Bassin de Paris. Troyes, 23 p.
- HURÉ A. (1932) - Monographie des craies turonienne et sénonienne de l'Yonne et tectonique du Sénonais. *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne*, t. 85, p. 137-221, 1 fig., 3 tabl.
- JEFFERIES R. P. S. (1962) - The palaeoecology of the *Actinocamax plenus* Subzone (Lowest Turonian) in the Anglo-Paris basin. *Palaeontology*, t. 4, p. 609-647, 13 text-fig., pl. 77-79.
- JEFFERIES R. P. S. (1963) - The stratigraphy of the *Actinocamax plenus* Subzone (Turonian) in the Anglo-Paris basin. *Proc. Geol. Ass.*, t. 74, p. 1-33, 10 fig., pl. 17-25.
- JUIGNET P. (1974) - La transgression crétacée sur la bordure orientale du Massif armoricain Aptien, Albien, Cénomaniens de la Normandie et du Maine. Le stratotype du Cénomaniens. Thèse, Univ. Caen, 810 p., 174 fig., 28 pl.
- JUIGNET P. & KENNEDY W. J. (1976) - Faunes d'ammonites et biostratigraphie comparée du Cénomaniens du Nord-Ouest de la France et du Sud de l'Angleterre. *Bull. Soc. Géol. Normandie*, t. 63, fasc. 2, 193 p., 23 fig., 34 pl.
- JUIGNET P., KENNEDY W. J. & LEBERT A. (1978) - Le Cénomaniens du Maine : formations sédimentaires et faunes d'Ammonites du stratotype. *Géol. Médit.*, t. 5, n° 1, p. 87-100, 11 fig.
- JUIGNET P., KENNEDY W. J. & WRIGHT C. W. (1973) - La limite Cénomaniens-Turonien dans la région du Mans (Sarthe) : Stratigraphie et Paléontologie. *Ann. Paléontol. (Invert.)*, vol. 59, p. 209-242, 3 pl.
- JUKES-BROWNE A. J. & HILL W. (1896) - A delimitation of the Cenomanian : being a comparison of the corresponding beds in south-western England and western France. *Q. J. Geol. Soc. London*, vol. 52, p. 99-178, pl. 5.

- JUKES-BROWNE A. J. & HILL W. (1903) - The Cretaceous Rocks of Britain. 2 : The Lower and Middle Chalk of England, XII, 568 p., 8 pl. *Mem. Geol. Surv. U. K.*
- KENNEDY W. J. (1969) - The correlation of the Lower Chalk of South-East England. *Proc. Geol. Ass.*, vol. 80, p. 459-560, 16 fig., pl. 35-22.
- KENNEDY W. J. (1970) - The correlation of the uppermost Albian and the Cenomanian of South-West England. *Proc. Geol. Ass.*, vol. 81, p. 613-677.
- KENNEDY W. J. (1971) - Cenomanian ammonites from Southern England. *Palaeontology, Spec. Paper* n° 8, p. 1-130, pl. 1-64.
- KENNEDY W. J. (1984) - Ammonite faunas and the "standard zones" of the Cenomanian to Maastrichtian Stages in their type areas, with some proposals for the definition of the stage boundaries by ammonites. *Bull. Geol. Soc. Denmark*, vol. 33, p. 147-161, 6 tabl.
- KENNEDY W. J., AMÉDRO F., BADILLET G., HANCOCK J. M. & WRIGHT C. W. (1984) - Notes on Late Cenomanian and Turonian ammonites from Touraine, western France. *Cretaceous Research*, vol. 5, p. 29-45, 7 fig.
- KENNEDY W. J., AMÉDRO F. & COLLETÉ C. (1986) - Late Cenomanian and Turonian ammonites from Ardennes, Aube and Yonne, eastern Paris Basin (France). *Neues Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol. 172, n° 2, p. 193-217, 6 fig.
- KENNEDY W. J. & HANCOCK J. M. (1978) - The mid-cretaceous of the United Kingdom. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, t. 4, p. V (1-72), 10 fig., 30 pl.
- KENNEDY W. J. & JUIGNET P. (1973) - Observations on the lithostratigraphy and ammonite succession across the Cenomanian-Turonian boundary in the environs of Le Mans (Sarthe, NW France). *Newsl. Strat.*, vol. 2, p. 189-202, 2 fig., 2 tabl.
- KENNEDY W. J. & JUIGNET P. (1977) - *Ammonites diartianus* d'ORBIGNY, 1850, Vascoceratidae du Cénomanien supérieur de Saint-Calais (Sarthe). *Géobios*, n° 10, fasc. 4, p. 583-495, 3 fig., 2 pl.
- KENNEDY W. J. & JUIGNET P. (1981) - Upper Cenomanian ammonites from the environs of Saumur, and the provenance of the types of *Ammonites vibrayeanus* and *Ammonites gestlianum*. *Cretaceous Research*, vol. 2, p. 19-49, 10 fig.
- KENNEDY W. J., JUIGNET P. & HANCOCK J. M. (1981) - Upper Cenomanian ammonites from Anjou and the Vendée, western France. *Palaeontology*, vol. 24, part 1, p. 25-84, 16 fig., pl. 3-17.
- KENNEDY W. J., WRIGHT C. W. & HANCOCK J. M. (1983) - Ammonite zonation and correlation of the uppermost Cenomanian and Turonian of Southern England and the Type areas of Sarthe and Touraine in France. *Mém. Mus. Nat. Hist.*, Paris, C, t. 49, Colloque sur le Turonien, p. 175-181.
- LAMBERT J. (1881) - Note sur l'étage turonien du département de l'Yonne. *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne*, 32 p., 3 dépl.
- LAMBERT J. (1897) - Note sur la craie dans le département de l'Yonne. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e s., t. 7, p. 202-207.
- LEMOINE P. (1911) - Géologie du Bassin de Paris. Hermann & fils, Paris. 408 p., 13 fig., 9 cartes.
- LERICHE M. (1905) - Sur la présence du genre *Metoicoceras* HYATT dans la Craie du Nord de la France, et sur une espèce nouvelle de ce genre (*Metoicoceras Pontieri*). *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 34, p. 120-124, 3 fig., pl. II.
- LEYMERIE A. (1841-1842) - Mémoire sur le terrain crétacé du département de l'Aube. *Mém. Soc. Géol. France*, 1^{re} partie : Stratigraphie, 1841, t. 4, p. 291-364 ; 2^e partie : Paléontologie, 1842, t. 5, p. 1-34, 18 pl.
- LEYMERIE A. (1846) - Statistique géologique et minéralogique du département de l'Aube, 676 pp., Troyes, Paris.
- MAGNÉ J. & POLVÊCHE J. (1961) - Sur le niveau à *Actinocamax plenus* du Boulonnais. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 81, p. 47-62, 8 fig.
- MATSUMOTO T. (1969) - In MATSUMOTO T., MURAMOTO T., TAKAHASHI T. Selected Acanthoceratids from Hokkaido. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, vol. 19, p. 251-296, pl. 25-38.
- MOREMAN W. L. (1942) - Paleontology of the Eagle Ford group of north and central Texas. *J. Paleont.*, vol. 16, p. 192-220, pl. 31-34.
- MORTIMORE R. N. (1986) - Stratigraphy of the Upper Cretaceous White Chalk of Sussex. *Proc. Geol. Ass.*, vol. 97, part. 2, p. 97-139, 25 fig.
- ORBIGNY A. d' (1842-1843) - Paléontologie française, terrains crétacés, t. 2, Gastéropodes, p. 1-456, pl. 149-236, Masson, Paris.
- ORBIGNY A. d' (1847-1849) - Paléontologie française, terrains crétacés, t. 4, Brachiopodes, p. 1-390, pl. 490-599, Masson, Paris.
- ORBIGNY A. d' (1850) - Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés, t. 2, 428 p., Masson, Paris.
- ORBIGNY A. d' (1852) - Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques, t. 2, p. 383-847, Masson, Paris.
- PERON A. (1887) - Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie dans le Sud-Est du bassin anglo-parisien. Avec notes et description des échinides par MM. GAUTHIER et LAMBERT. *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne*, t. 41, p. 1-280, 8 pl.
- PETTIT N. E. (1954) - A monograph on the Rhynchonellidae of the British Chalk. Part. 2. *Palaeontogr. Soc.*, vol. 107, n° 466, p. 27-52, pl. 3.
- PIETRESSON DE SAINT-AUBIN J. (1943) - Note sur la craie du département de l'Aube. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5^e s., t. 13, p. 343-349.
- PIETRESSON DE SAINT-AUBIN J. (1954) - Remarques sur la position géologique de la ville de Troyes. *La Vie en Champagne*, n° 17, 3 p., 1 fig., n° 18, 4 p., fig. 2-3.
- ROBASZYNSKI F. (1984) - The Albian, Cenomanian and Turonian Stages their type-regions. *Bull. Geol., Soc. Denmark*, vol. 33, p. 191-198, 4 fig.
- ROBASZYNSKI F., ALCAYDÉ G., AMÉDRO F., BADILLET G., DAMOTTE R., FOUCHER J.-C., JARDINÉ S., LEGOUX O., MANIVIT H., MONCIARDINI C. & SORNAY J. (1982) - Le Turonien de la région-type : Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie. *Bull. Centres Rech. Expl. - Prod. Elf Aquitaine*, vol. 6, p. 119-225, 24 fig., 18 pl.
- ROBASZYNSKI F. & AMÉDRO F. (coord.), FOUCHER J. C., GASPARD D., MAGNIEZ-JANNIN F., MANIVIT H. & SORNAY J. (1980) - Synthèse biostratigraphique de l'Aptien au Santonien du Boulonnais à partir de sept groupes paléontologiques : Foraminifères, Nannoplancton, Dinoflagellés et macrofaunes. *Rev. Micropal.*, Paris, vol. 22, n° 4, p. 195-321, 28 fig., pl. 1-20.
- ROUYER C. (1937) - Le pays d'Othe. Tectonique d'ensemble, Craie turonienne, Cailloutis à silex. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5^e s., t. 7, p. 35-51, 3 fig.
- SCHLÛTER C. (1876) - Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. *Paleontographica*, 264 p., 55 pl.
- SHARPE D. (1855) - Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England-Cephalopoda. *Paleontogr. Soc.*, part. 2, p. 27-36, pl. 11-16.
- SIMIEN T. (1985) - La transgression du Crétacé moyen (Albien-Turonien) et l'installation de la craie de part et d'autre du Seuil de Bourgogne. Thèse 3^e cycle, Université de Dijon, 139 p., 71 fig., 2 pl., 1 tabl. h. t.
- SORNAY J. sous la direction de. (1957) - Lexique stratigraphique international. Vol. I : Europe, fasc. 4 à VI : France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg ; Crétacé. 403 p. C.N.R.S. Paris.

- SPATH L. F. (1923) - On the ammonite horizons of the Gault and contiguous deposits. *Summ. Progr. Geol. Surv. Gt. Br.* for 1922, p. 139-149.
- SPATH L. F. (1926) - On the zones of the Cenomanian and the uppermost Albian. *Proc. Geol. Ass.*, vol. 37, p. 420-432.
- STEPHENSON L. W. (1955) - Basal Eagle Ford Fauna (Cenomanian) in Johnson and Tarrant Counties, Texas. *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* n° 242, 226 p., 59 pl.
- STOLICZKA F. (1864) - The fossil cephalopoda of the Cretaceous rocks of Southern India-Ammonitidae. *Pal. Indica*, New Delhi, ser. 1, vol. 1, p. 40-216, pl. 26-94.
- THOMEL G. (1969) - Réflexions sur les genres *Eucalycoceras* et *Protacanthoceras* (Ammonoidea). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 268, p. 649-652.
- VERBEEK J. W. (1977) - Late Cenomanian to Early Turonian calcareous nannofossils from a section SE of Javernant (Dept. Aube, France). *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam*, s. B, vol. 80, p. 20-22, 1 fig.
- WRIGHT C. W. (1957) - In MOORE R. C. (ed) *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. L, Mollusca 4, Cephalopoda Ammonoidea*, XXII + 490 p., Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press, New York and Lawrence.
- WRIGHT C. W. (1960) - Les étages supracrétacés et la phylogénie des ammonoïdes. *C. R. Congrès Soc. Sav. Dijon, 1959: Colloque sur le Crétacé supérieur français*, p. 765-770, Gauthier-Villars, Paris.
- WRIGHT C. W. & KENNEDY W. J. (1980) - Origin, evolution and systematics of the dwarf Acanthoceratid *Protacanthoceras* Spath? 1923 (Cretaceous Ammonoidea). *Bull. British Mus. (Nat. Hist.)*. Geol. series, vol. 34, n° 2, 107 p., 60 fig.
- WRIGHT C. W. & KENNEDY W. J. (1981) - The Ammonoidea of the *plenus* Marls and the Middle Chalk. *Monogr. Palaeont. Soc.*, London, 148 p., 39 fig., 3 tabl., 32 pl. (publ. n° 560, part of vol. 134, for 1980).
- WRIGHT C. W. & WRIGHT E. V. (1951) - A survey of the fossil Cephalopoda of the Chalk of Great Britain. *Palaeontogr. Soc. Monogr.*, 40 p.