Forum GeoReg - *23-27 octobre 2011*-Villeneuve d'Ascq
Session SP1

Ann. Soc. Géol. du Nord.
T. 19 (2ème série), p. 9-23, Octobre 2012.

EXTENSION D'UN NIVEAU REPÈRE RICHE EN *INOCERAMUS CRIPPSI* [BIVALVE] DANS LE CÉNOMANIEN BASAL DU BASSIN ANGLO-PARISIEN

Distribution of a marker bed with abundant Inoceramus crippsi *[bivalve] in the early Cenomanian of the anglo-Paris basin*

par Francis AMÉDRO (*), Bertrand MATRION (**), Rodolphe TOUCH (***) & Jean-Marie VERRIER (****)

(Planches I à IV)

Résumé. — Un horizon d'abondance de l'espèce *Inoceramus crippsi* Mantell, 1822, associée à l'huître *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806) et aux ammonites *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855) et *S. schlueteri* Hyatt, 1903, existe à la base des craies cénomaniennes dans le bassin anglo-parisien. Sa continuité est démontrée depuis les falaises des côtes de la Manche jusqu'aux départements de l'Aube et de la Marne. Ce niveau repère, daté par les ammonites de la zone à *Mantelliceras mantelli* et plus précisément de la sous-zone à *Sharpeiceras schlueteri*, est situé juste au-dessus des niveaux transgressifs de base du Cénomanien. Il est aisément reconnaissable sur le terrain et dans les sondages et très utile pour effectuer des corrélations précises au sein du bassin.

Abstract. — *An horizon with abundant inoceramid* Inoceramus crippsi *Mantell, 1822, together with the oyster* Rastellum carinatum *(Lamarck, 1806) and the ammonites* Sharpeiceras laticlavium *(Sharpe, 1855) and* S. schlueteri *Hyatt, 1903, occurs in the early Cenomanian chalks of the anglo-Paris basin. Its continuity is demonstrated from the channel coastal sections to the Aube and Marne departments. This marker bed, dated from the* Mantelliceras mantelli *zone and precisely from the* Sharpeiceras schlueteri *subzone, is located just above the transgressive Cenomanian beds. It is easily recognisable in boreholes and outcrops and very useful to propose precise correlations over large distances through the basin.*

Mots clés : bassin anglo-parisien, Cénomanien inférieur, craie marneuse, niveau repère, *Inoceramus crippsi*
Keywords : *anglo-Paris basin, Lower Cenomanian, Chalk Marl, marker bed,* Inoceramus crippsi

I. — INTRODUCTION

Les levés lithologiques détaillés effectués dans les falaises de Folkestone (UK) et du cap Blanc-Nez (F) à l'occasion des travaux préparatoires à la réalisation du Tunnel sous la Manche ont révélé l'existence de 19 niveaux repères dans la succession des 75 à 80 m d'épaisseur de craies cénomaniennes du Kent et du Boulonnais (Gale, 1989 ; Amédro, 1993, 1994 ; Jenkyns *et al.*, 1994 ; Amédro et Robaszynski, 1999). Certains de ces niveaux repères sont caractérisés soit par une particularité lithologique, minéralogique ou sédimentologique (présence de grains de quartz et de glauconie, de bentonites, de niveaux marneux sombres, de bancs crayeux indurés, de hardgrounds, de structures lamellaires de craie rêche…), soit par l'abondance d'un macrofossile (horizons riches en inocérames, en petits brachiopodes, en huîtres…). La continuité de ces niveaux repères à travers le détroit du Pas-de-Calais a servi à situer avec précision l'avancement des tunneliers dans la couche de « Craie bleue » imperméable, du Cénomanien inférieur à moyen, lors du percement des galeries du Tunnel sous la Manche, côté France (Amédro, 1994).

Les événements sédimentaires et bio-écologiques décrits dans les craies cénomaniennes du Kent et du Boulonnais ont été identifiés depuis dans les falaises du Sussex et de l'Ile de Wight au sud-est de l'Angleterre (Gale, 1995 ; Jarvis *et al.*, 2001 ; Mortimore *et al.*, 2001) comme dans celles du Bec de Caux dans le nord-ouest de la France (Amédro et Robaszynski, 2001a,b), mais aussi en Allemagne dans le bassin de Münster (Kaplan *et al.*, 1998) et en Basse-Saxe (Gale, 1995 ; Ernst *et al.*, 1996). La grande extension géographique de ces niveaux repères connus dans au moins deux bassins sédimentaires leur confère un intérêt particulier. Dans de nombreux cas, il s'agit de changements rapides de hauteur du niveau marin, c'est-à-dire d'événements eustatiques. Dans d'autres cas, il peut s'agir d'événements volcaniques (éruptions à caractère explosif entraînant le dépôt

(*) 26, rue de Nottingham, 62100 Calais et Université de Bourgogne, UMR 5561, CNRS Biogéosciences, 6 bd Gabriel, 21000 Dijon. E-mail : francis.amedro@free.fr
(**) 26, avenue Jules Guesde, 10150 Pont Sainte-Marie
(***) 20, rue Roger Martin du Gard, 10440 La Rivière de Corps
(****) 5, chemin de Derrière, 10100 Crancey

de cendres très fines à l'origine de bentonites), cyclostratigraphiques (variations des paramètres orbitaux de la Terre induisant le développement d'alternances particulières de niveaux marneux et de bancs crayeux) ou bio-écologiques. Tous ces événements définissent des lignes-temps très fines en regard des zones macro- ou micropaléontologiques beaucoup plus étendues dans le temps. Aussi leur usage comme outils de corrélation est très intéressant dans la mesure où il permet un repérage rapide et précis dans les successions sédimentaires. Il s'agit de la stratigraphie événementielle dont les concepts ont été développés dans les craies du nord-ouest de l'Allemagne par Ernst *et al.* (1983).

Si la stratigraphie événementielle a été appliquée avec succès dans la partie nord du bassin anglo-parisien pour corréler les craies cénomaniennes du Kent, du Sussex, de l'Ile de Wight, du Boulonnais et du Bec de Caux, qu'en est-il dans le reste du bassin ? Les recherches entreprises depuis près de deux décennies dans le département de l'Aube ont permis de retrouver tous les niveaux repères du Cénomanien moyen et supérieur et de démontrer leur continuité à travers une large bande centrale du bassin (Amédro *et al.*, 1994, 1997 ; Amédro et Robaszynski, 1999). En revanche, la rareté des affleurements dans les faciès plus marneux du Cénomanien inférieur a empêché de poursuivre les investigations vers le bas. Ce manque d'information est en partie comblé aujourd'hui. Trois affleurements éphémères localisés dans les environs de Troyes et de Brienne-le-Château dans le département de l'Aube ainsi qu'un sondage implanté à 18 km au nord-est de Vitry-le-François dans le département de la Marne (Fig. 1) viennent en effet d'attester la présence des premier, second et troisième niveaux repères décrits dans les falaises de la Manche, soit du bas vers le haut : un niveau transgressif de base contenant de la glauconie disséminée, quelques mètres plus haut un horizon plurimétrique caractérisé par l'abondance du mollusque bivalve *Inoceramus crippsi* Mantell associé à une huître : *Rastellum carinatum* (Lamarck) et à deux espèces d'ammonites : *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe) et *S. schlueteri* Hyatt et enfin, quelques mètres encore au-dessus, un niveau contenant des grains de quartz. Il s'agit respectivement des niveaux repères R1, R2 et R3 d'Amédro (1994). Cette découverte est intéressante dans la mesure où elle révèle une histoire bio-sédimentaire commune dès le Cénomanien inférieur d'une vaste aire allant des falaises de la Manche jusqu'à la bordure SE du bassin anglo-parisien.

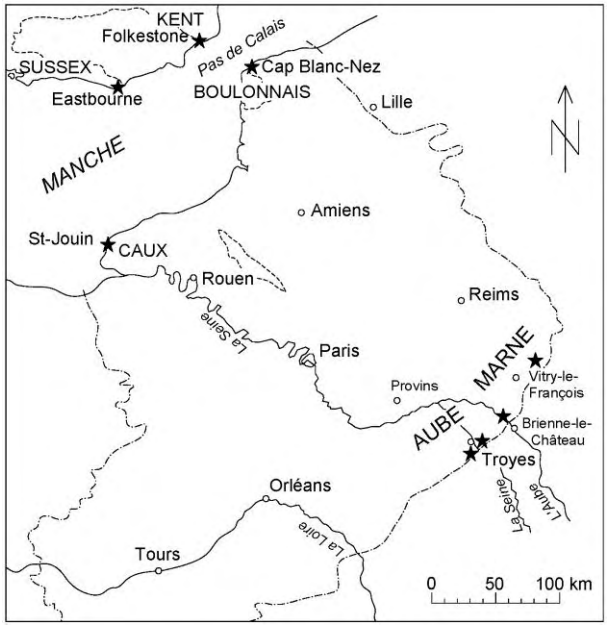


Fig. 1. — Situation des coupes citées dans le bassin anglo-parisien.

Fig. 1. — Position of sections discussed in the anglo-Paris basin.

II. — L' HORIZON RICHE EN *INOCERAMUS CRIPPSI* DANS LA COUPE DE RÉFÉRENCE DU CAP BLANC-NEZ (PAS-DE-CALAIS)

La figure 2 illustre la suite lithologique de la partie inférieure, argileuse et imperméable, des craies cénomaniennes affleurant dans les falaises du cap Blanc-Nez, c'est-à-dire de la « Craie bleue » dans laquelle a été creusé le Tunnel sous la Manche avec, en regard, l'ensemble des niveaux repères décrits par Amédro (1993, 1994). Son examen montre la superposition de 3 niveaux repères dans les 5 m inférieurs de la coupe, soit par ordre ascendant les niveaux :

R1 : craie glauconieuse verte à nodules phosphatés plus ou moins remaniés à la base ; épaisseur : 2 m ;

R2 : horizon riche en *Inoceramus crippsi* (espèce illustrée Pl. I et Pl. II, Fig. 1 à 3) situé à cheval sur la moitié supérieure de la craie glauconieuse du niveau repère R1 et la base de la craie marneuse sus-jacente ; épaisseur : 1,90 m ;

R3 : marne franchement bleue, incluant à la base des grains fins de glauconie et du quartz disséminé ; épaisseur : 0,70 m.

Le caractère global des événements R1 et R3 connus dans le bassin anglo-parisien, mais également en Allemagne du Nord dans le bassin de Münster et en Basse-Saxe, au Mangyshlak, en Crimée et en Inde, conduit à interpréter ces deux niveaux repères riches en glauconie comme la base des Intervalles Transgressifs des deux premières séquences eustatiques de 3^{e} ordre du Cénomanien (Robaszynski *et al.*, 1998 ; Gale *et al.*, 1999, 2002 ; Amédro et Robaszynski, 2001a). La richesse en éponges (*Exanthesis labrosus*), huîtres (*Rastellum carinatum*, espèce dont un exemplaire est illustré Pl. II, Fig. 4), pectinidés (*Merklinia aspera*), inocérames (*I. crippsi*), ammonites cosmopolites (*Sharpeiceras laticlavium*, *S. schlueteri*, *Mantelliceras mantelli*, *M. cantianum*…) dans l'événement R2, c'est-à-dire dans l'horizon riche en *I. crippsi*, permet également de placer ce dernier dans un contexte transgressif suivant les critères définis par Robaszynski *et al.* (1994, 1998). Ce niveau repère pourrait représenter la partie supérieure de l'intervalle transgressif de la première séquence eustatique de 3^{e} ordre du Cénomanien. À noter que l'horizon riche en *I. crippsi* a été repéré pour la première fois dans le bassin anglo-parisien à l'occasion de l'étude des sondages du Tunnel sous la Manche et, conjointement pour la partie terrestre de l'ouvrage, dans les falaises du cap Blanc-Nez (Amédro, 1994).

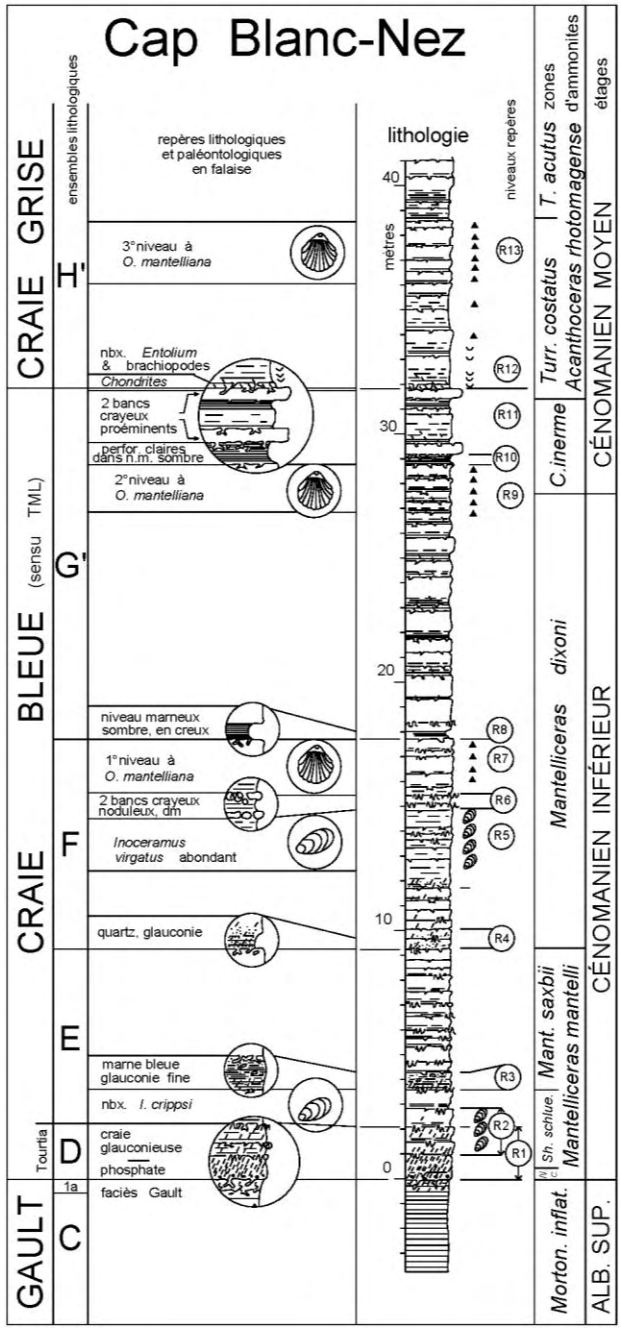


Fig. 2. — Les niveaux repères du Cénomanien inférieur visibles dans les falaises crayeuses du Cap Blanc-Nez, d'après Amédro (1993, 1994). [La légende des figurés lithologiques est indiquée dans la figure 4].

Fig. 2. — The marker beds in the Lower Cenomanian chalks of the Boulonnais along the cliff section of Cap Blanc-Nez, following Amédro (1993, 1994).

III. — L' HORIZON RICHE EN *I. CRIPPSI* DANS LES DÉPARTEMENTS DE L'AUBE ET DE LA MARNE

La localisation géographique des affleurements et sondages cités dans le texte est indiquée dans la figure 3.

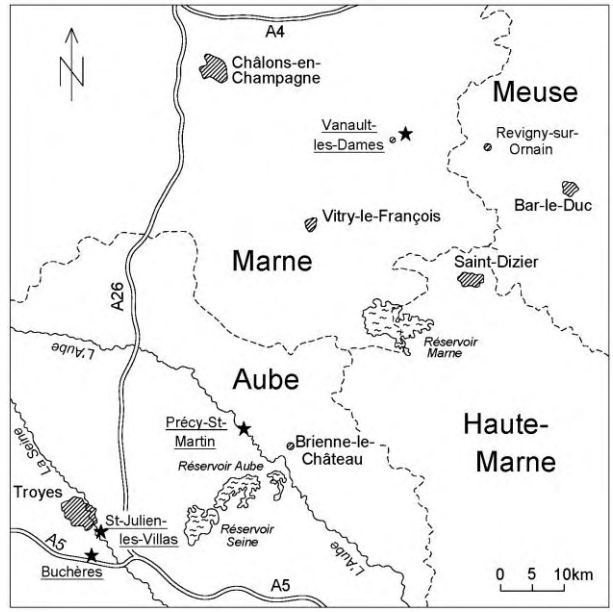


Fig. 3. — Carte de situation du secteur étudié.

Fig. 3. — Location of the studied sections.

1) Département de l'Aube

L'horizon riche en *Inoceramus crippsi* affleure dans les berges de la rivière Aube à 7 km à l'ouest de Brienne-le-Château, sur le territoire de la commune de Précy-Saint-Martin. Il vient également d'être reconnu de manière éphémère à l'occasion de travaux de génie civil en deux localités limitrophes de l'agglomération troyenne : Saint-Julien-les-Villas et Buchères.

Précy-Saint-Martin ; berges de la rivière Aube immédiatement en aval du barrage hydroélectrique ; coordonnées Lambert zone 1 : x = 755,40 ; y = 1081,67. Les niveaux de basses eaux laissent apparaître sous le recouvrement quaternaire et sur quelques décimètres de hauteur une craie marneuse grise remplie d'empreintes d'*Inoceramus crippsi* Mantell, accompagnées de fréquentes ammonites : *Schloenbachia varians* (J. Sowerby) (les plus communes), *Hyphoplites falcatus* (Mantell) et *Sharpeiceras* sp.

Saint-Julien-les-Villas ; pont de la rocade Est de Troyes situé en bordure du canal de restitution du réservoir Seine ; coordonnées Lambert : x = 732,30 ; y = 1064,37. Le creusement des fondations du pont a mis au jour une marne crayeuse grise riche en *I. crippsi* et *S. varians.*

Buchères ; parc logistique de l'Aube ; coordonnées Lambert : x = 729,90 ; y = 1059,82. Les travaux de terrassement préliminaires à la construction des bâtiments ont mis au jour sur plusieurs centaines de m² une craie marneuse grise, dépourvue de glauconie, mais très fossilifère. La macrofaune comprend d'innombrables *Inoceramus crippsi*, des huîtres : *Rastellum carinatum* (Lamarck), des pectinidés : *Merklinia aspera* (Lamarck), des ammonites : *Schloenbachia varians* [abondantes], *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe), *S. schlueteri* Hyatt, *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby),

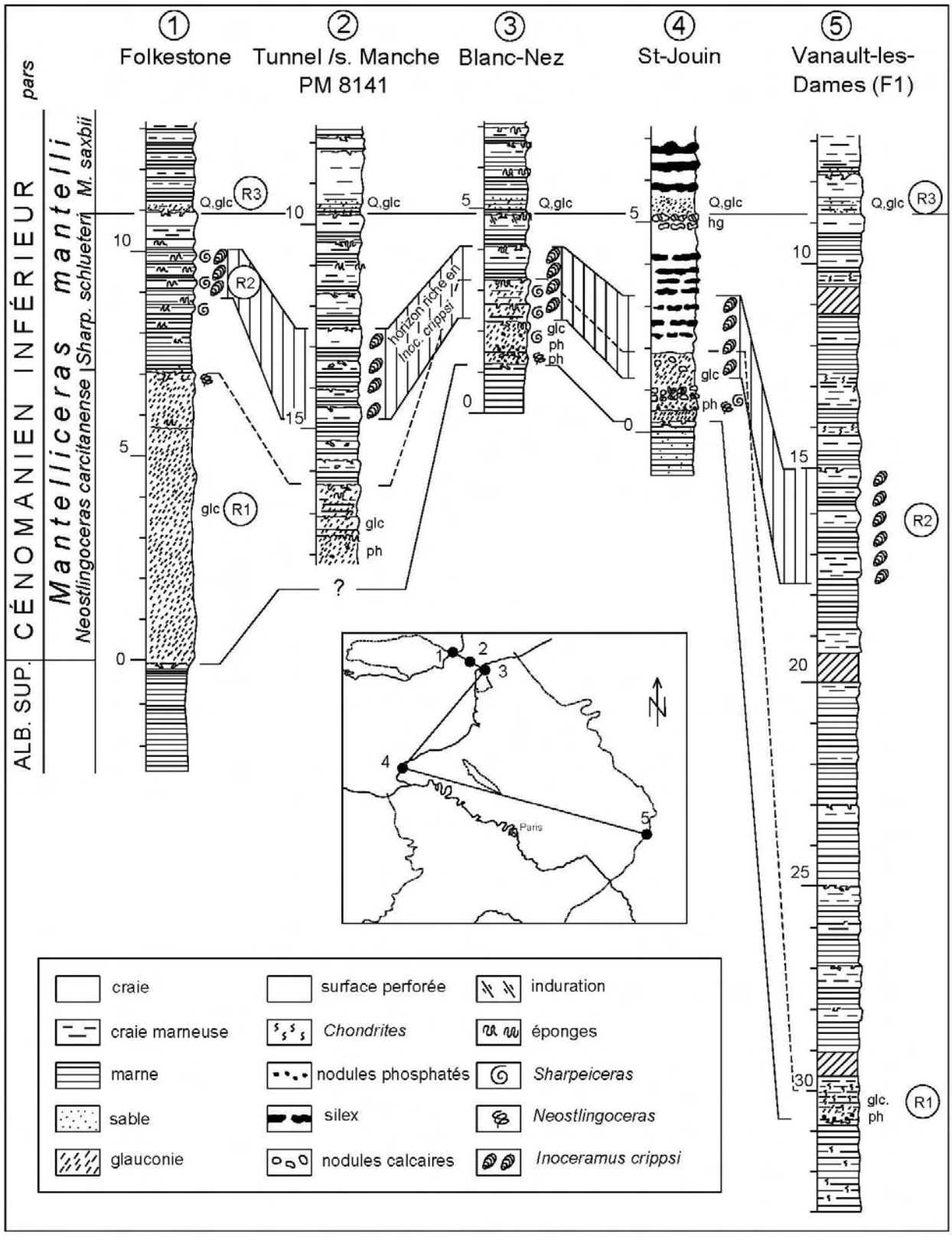


Fig. 4. — Corrélation de quelques coupes représentatives dans le Cénomanien basal du bassin anglo-parisien montrant la continuité et l'isochronisme de l'horizon repère riche en *Inoceramus crippsi*. 1 : Kent, 2 : Pas-de-Calais, 3 : Boulonnais, 4 : Bec de Caux, 5 : département de la Marne ; q, glc, ph = quartz, glauconie, phosphate.

Fig. 4. — Correlation of some key sections in the Lowermost Cenomanian of the anglo-Paris basin showing the continuity and the isochronism of the marker bed containing abundant Inoceramus crippsi. *1 : Kent, 2 : Strait of Dover, 3 : Boulonnais, 4 : Bec de Caux, 5 : Marne Deparment.*

Mantelliceras cantianum Spath, *Sciponoceras roto* Cieslinski, *Hypoturrilites gravesianus* (d'Orbigny), des gastéropodes, des éponges : *Exanthesis labrosus* (T. Smith), *Stauronema carteri* Sollas et des brachiopodes : *Monticlarella rectifrons* (Pictet).

2**) Département de la Marne**

L'institution interdépartementale des barrages-réservoirs de la Seine a projeté dans les années 1990 la construction d'un quatrième réservoir destiné à écrêter les crues de la Seine à Paris, en plus des réservoirs Marne, Seine et Aube déjà réalisés. L'implantation de ce réservoir, nommé « Lac des Côtes de Champagne », était envisagée à peu près à mi-chemin entre Vitry-le-François et Revigny-sur-Ornain. Le projet fut ensuite abandonné et les sondages de reconnaissance forés dans la craie marneuse du Cénomanien inférieur et les argiles albiennes à faciès Gault ont été entreposés à l'air libre sur un site de stockage à Eclaron (Haute-Marne), simplement recouverts de bâches en plastique qui, au fil du temps, se sont déchirées. Dans la plupart des cas, sous l'action des agents atmosphériques, les carottes de sondages sont devenues de la boue. Néanmoins, quelques caisses situées à la base des palettes ont été préservées de l'altération, dont le sondage F1 décrit ici.

Vanault-les-Dames (sondage F1 du projet de Lac des Côtes de Champagne)

Sondage implanté en 1995 sur le territoire de la commune de Vanault-les-Dames à 23 km au NE de Vitry-le-François. Coordonnées Lambert zone 1 : x = 780,00 ; y = 1130,45 ; altitude 131,8 m. Levé lithologique (FA, BM, RT) réalisé en 2009.

La suite lithologique recoupée par le sondage est illustrée dans la figure 4.

0 à 1,60 m : formations superficielles quaternaires ;

CÉNOMANIEN INFÉRIEUR

1,60 m à 8,80 m : intervalle à dominante crayeuse, gris-beige, constitué de cycles épais de 1 m à 1,50 m, débutant à la base par des niveaux pluridécimétriques de marne grise riche en traces fossiles de type *Chondrites* et passant vers le haut à des bancs métriques de craie marneuse gris-beige. Le taux de $CaCO_3$ varie de 49 à 57 % dans les niveaux marneux et de 64 à 70 % dans les bancs de craie marneuse. La limite supérieure des cycles est soulignée par une surface perforée comportant des *Thalassinoides*. Les niveaux marneux des trois cycles inférieurs sont riches en quartz et contiennent des grains de glauconie fine, disséminés. En tenant compte de la suite lithologique recoupée dans le reste du sondage, la position géométrique de ce niveau riche en quartz suggère qu'il s'agit du **niveau repère R3** d'Amédro (1994). De la macrofaune est présente sur toute la hauteur de l'intervalle, avec une plus grande fréquence entre les niveaux 5,20 m à 8,80 m. Le matériel recueilli comprend surtout des lamellibranches : *Inoceramus crippsi* Mantell, *Entolium orbiculare* (J. Sowerby), *Pycnodonte* sp. et des ammonites : *Schloenbachia* sp. ;

8,80 m à 30,60 m : intervalle à dominante marneuse, gris-bleu. Les cycles, épais de 1 à 2 m, débutent par de larges niveaux de marne gris sombre (34 à 44 % de $CaCO_3$) et se terminent par des bancs pluridécimétriques de marne crayeuse gris pâle (55 à 58 % de $CaCO_3$), limités au sommet par une surface perforée. Le niveau marneux le plus inférieur, observé entre 29,70 m et 30,60 m, est intensément bioturbé par des *Chondrites* et contient un peu de glauconie inframillimétrique ainsi que quelques nodules centimétriques de phosphate beige, friable, à sa limite inférieure, immédiatement au-dessus d'une surface perforée. Il s'agit du **niveau repère R1** d'Amédro (1994) qui souligne la base des successions cénomaniennes dans la plus grande partie, peut-être même dans la totalité, du bassin de Paris. Les récoltes de macrofaune varient considérablement suivant les niveaux, ce qui conduit à distinguer 4 intervalles :

- 8,80 m à 15,05 m : macrofaune rare avec *Monticlarella rectifrons* (Pictet) à 9,15 m, *Inoceramus crippsi* à 12,70 m et *Schloenbachia* sp. à 14,55 m ;

- 15,05 m à 17,60 m : macrofaune très abondante avec, sur toute la hauteur de l'intervalle, plusieurs dizaines de spécimens d'*Inoceramus crippsi* (**niveau repère R2 riche en *I. crippsi*** d'Amédro, 1994) associés à quelques ammonites : *Hypoturrilites* cf. *tuberculatus* (Bosc) à 15,20 m, *Schloenbachia varians* (J. Sowerby) à 15,50 m, 16,10 m, 16,20 m, 17,25 m, 17,40 m et *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) à 16,40 m ;

- 17,60 m à 26,50 m : macrofaune occasionnelle avec *I. crippsi* à 18,50 m, 19,80 m et 24,60 m, *Gryphaeostrea* sp. à 19,40 m et *Schloenbachia* sp. à 25,60 m ;

- 26,50 m à 30,60 m : macrofaune de nouveau abondante avec une association cette fois dominée par la présence de nombreuses ammonites appartenant à l'espèce *Schloenbachia varians* (17 exemplaires recueillis sur toute la hauteur de l'intervalle), associés à *I. crippsi* (5 ex. collectés à 27,10 m, 28,90 m, 30,10 m) et *Gryphaeostrea* sp. (à 30,20 m et 30,50 m) ;

ALBIEN TERMINAL (« VRACONNIEN »)

30,60 m à 39,40 m (fin du sondage) : marne gris pâle, compacte, contenant 33 à 35 % de $CaCO_3$, parsemée dans sa partie supérieure de quelques traces fossiles de type *Chondrites* et avec deux passées plus carbonatées (42 % de $CaCO_3$) à 33,00 m-33,30 m et 34,10 m-34,60 m. La macrofaune est rare et seuls quelques *Entolium orbiculare* ont été découverts à 32,40 m, 34,50 m et 36,30 m, accompagnés à 32,40 m et 34,80 m par deux rhynchonelles à côtes fines attribuées à l'espèce *Orbirhynchia parkinsoni* Owen. [L'attribution de cet intervalle au Vraconnien est justifié par la microfaune de foraminifères - Travaux en cours avec Chantal Bourdillon (Le Mans)].

En définitive, parmi les quatre localités où l'horizon riche en *Inoceramus crippsi* a été observé dans les départements de l'Aube et de la Marne, une seule permet de décrire de façon détaillée la succession lithologique : le sondage F1 du « Lac des côtes de Champagne » situé dans la Marne sur le territoire de Vanault-les-Dames. L'horizon à *I. crippsi* mesure ici 2,55 m d'épaisseur et sa limite inférieure est située 13,00 m au-dessus de la base de l'étage Cénomanien. La macrofaune livrée par les carottes de sondage dans le niveau repère comprend, en plus de nombreux *I. crippsi*, des ammonites : *Schloenbachia varians* (fréquent), *Mantelliceras mantelli* et *Hypoturrilites* cf. *tuberculatus*. Si aucune coupe n'a pu être

levée dans les trois affleurements de l'Aube en raison de la faible profondeur des fouilles, en revanche de nombreux fossiles ont été récoltés avec, en plus des espèces déjà citées, des éponges : *Exanthesis labrosus*, *Stauronema carteri*, des brachiopodes : *Monticlarella rectifrons*, des gastéropodes, des pectinidés : *Merklinia aspera*, des huîtres : *Rastellum carinatum*, et surtout des ammonites : *Mantelliceras cantianum, Sharpeiceras laticlavium, S. schlueteri, Sciponoceras roto* et *Hypoturrilites gravesianus.*

IV. — **DATATION PAR LES AMMONITES**

La zonation d'ammonites actuellement en usage dans le Cénomanien du nord-ouest de l'Europe résulte essentiellement des travaux de Kennedy (1969, 1971), Wright & Kennedy (1981, 1984), Gale & Friedrich (1989), Robaszynski *et al.* (1998) et Kaplan *et al.* (1998). En ce qui concerne le Cénomanien inférieur, deux zones sont reconnues, soit du bas vers le haut la zone à *Mantelliceras mantelli*, elle-même divisée en trois sous-zones, successivement à *Neostlingoceras carcitanense*, à *Sharpeiceras schlueteri*, à *Mantelliceras saxbii* et la zone à *Mantelliceras dixoni*.

La récolte de *Sharpeiceras schlueteri* Hyatt et *S. laliclavium* (Sharpe) dans l'horizon riche en *Inoceramus crippsi* dans le Kent (Gale & Friedrich, 1989), le Boulonnais (Barrois, 1878 ; Amédro, 1986 ; Amédro & Robaszynski, 1999), le Bec de Caux (Juignet, 1974) et l'Aube permet dans toutes ces régions d'attribuer de façon précise le niveau repère à la sous-zone à *Sharpeiceras schlueteri*. L'horizon riche en *I. crippsi* peut être considéré comme un éco-événement isochrone au sein du bassin anglo-parisien, à l'échelle de la sous-zone à *S. schlueteri*..

Plusieurs exemplaires de *Sharpeiceras*, ammonites aisément reconnaissables, même pour des non spécialistes, par la présence de côtes simples et droites portant des tubercules ombilicaux, latéraux, ventro-latéraux internes et externes saillants, sont illustrés dans les planches III et IV.

V. — **CORRÉLATION À TRAVERS LE BASSIN ANGLO-PARISIEN**

La figure 4 présente une corrélation dans les craies de la base du Cénomanien inférieur du bassin anglo-parisien (Kent, Pas-de-Calais, Boulonnais, Bec de Caux et Marne). Pour chaque région, les travaux utilisés sont les suivants :

- Kent (Folkestone) : Gale et Friedrich (1989), Jenkyns *et al.* (1994) ;
- Pas-de-Calais (Tunnel sous la Manche) : Amédro (1994) ;
- Boulonnais (cap Blanc-Nez) : Amédro (1993, 1994), Amédro & Robaszynski (1999, 2001a) ;
- Bec de Caux (Saint-Jouin) : Juignet (1974), Owen (1996) ;
- Département de la Marne (Vanault-les-Dames) : ce travail.

La comparaison des coupes amène plusieurs remarques.

– L'horizon R2 riche en *Inoceramus crippsi* est continu depuis le SE de l'Angleterre jusqu'aux départements de la Marne et de l'Aube. Il est probable que des recherches ultérieures puissent élargir son extension à l'ensemble du bassin anglo-parisien.

– Il définit une ligne de corrélation très fine et permet un repérage précis dans les successions marno-crayeuses du Cénomanien basal.

- Le niveau repère R2, daté par les ammonites de la sous-zone à *Sharpeiceras schlueteri*, est situé juste au-dessus des niveaux transgressifs de base R1 du Cénomanien caractérisés à l'échelle du bassin anglo-parisien par la présence de glauconie et de phosphate. En appréciant la position géométrique des niveaux repères R1 et R2, on peut mettre en évidence des variations du taux de sédimentation suivant les régions ainsi qu'un diachronisme des niveaux glauconieux. Dans le Kent, le Pas-de-Calais (Tunnel sous la Manche) et le département de la Marne, les niveaux repères R1 et R2 sont bien séparés. En revanche dans le Boulonnais et le Bec de Caux, de la glauconie existe jusqu'à mi-hauteur de l'horizon d'abondance en *I. crippsi*, entrainant un chevauchement des niveaux repères. Le diachronisme de la craie glauconieuse à travers le Pas-de-Calais, depuis les falaises de Folkestone jusqu'au cap Blanc-Nez est illustré dans la figure 5.

– Enfin et à l'inverse de ce que l'on observe dans le Boulonnais et le Bec de Caux, l'enregistrement sédimentaire apparaît exceptionnellement épais dans le département de la Marne, l'intervalle allant de la base des formations cénomaniennes au niveau repère R3 mesurant 3,60 m au cap Blanc-Nez, 5 m à Saint-Jouin, 11 m à Folkestone et jusqu'à 21,80 m à Vanault-les-Dames ! Au Cénomanien inférieur, comme précédemment à l'Albien, l'ensemble Marne-Aube appartenait à l'aire la plus subsidente du bassin (Mégnien coord., 1980).

À noter que les forages du programme *« Craie 700 »* réalisés en 1999 en carottage continu près de Provins dans la Brie, et en particulier le forage 702 de Sainte-Colombe qui a atteint l'Albien à la profondeur de 687,20 m, n'ont pas permis d'identifier clairement l'horizon à *I. crippsi* abondant. L'espèce est signalée par Pomerol (2000) au niveau 668,15 m, soit 19,05 m au-dessus de la limite Albien-Cénomanien, dans une position stratigraphique sensiblement comparable à ce que l'on observe dans le sondage de Vanault-les-Dames, mais la récolte d'un seul spécimen n'est pas significative. La présence du niveau repère est vraisemblable dans les sondages de Provins, mais la cohérence de la craie n'a probablement pas permis d'extraire la totalité des fossiles présents dans les carottes.

VI. — **CONCLUSION**

Un horizon d'abondance du mollusque bivalve *Inoceramus crippsi* Mantell, 1822 est décrit dans le Cénomanien basal du bassin anglo-parisien, depuis les falaises du SE de l'Angleterre jusqu'aux départements de l'Aube et de la Marne en France. Cet éco-événement est daté par les ammonites de la zone à *Mantelliceras mantelli* et plus précisément de la sous-zone à *Sharpeiceras schlueteri*. Il est aisément reconnaissable sur le terrain et dans les sondages et il définit une ligne de corrélation très fine par rapport aux

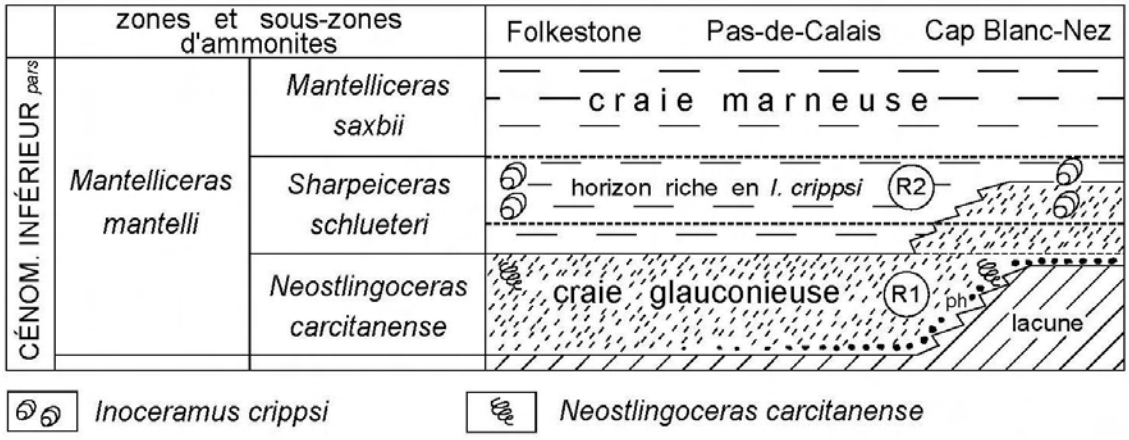


Fig. 5. — Représentation schématique du diachronisme de la craie glauconieuse (niveau repère R1) à travers le détroit du Pas-de-Calais (d'après Amédro, 1994, modifié).

Fig. 5. — Diagrammatic representation of the Glauconitic Marl across the Strait of Dover (following Amédro, 1994).

zones macro- ou micropaléontologiques classiques, beaucoup plus longues.

La découverte de ce niveau repère dans l'Aube et la Marne comme dans le Kent, le Sussex, le Boulonnais et le Bec de Caux révèle une histoire bio-sédimentaire commune dès le Cénomanien inférieur d'une vaste aire allant des falaises de la Manche à la bordure SE du bassin anglo-parisien. D'un autre côté, l'horizon riche en *I. crippsi* est proche de la limite Albien-Cénomanien. En appréciant sa position géométrique par rapport aux niveaux glauconieux, transgressifs, de base du Cénomanien, il devient possible de mettre en évidence un diachronisme de ces derniers comme cela a été fait à travers le détroit du Pas-de-Calais lors de la réalisation du Tunnel sous la Manche. Le même raisonnement permet également d'identifier des aires plus ou moins subsidentes au sein du bassin et met par exemple en évidence un enregistrement sédimentaire exceptionnellement épais dans le département de la Marne à la base du Cénomanien.

Remerciements. — Francis Robaszynski de la Faculté Polytechnique de Mons (B) et Johan Yans de la FUNDP à Namur (B) ont accepté de relire ce manuscrit en y apportant des remarques constructives. Francis Rollin de l'Institution interdépartementale des Barrages-Réservoirs du Bassin de la Seine nous a réservé le meilleur accueil sur le site de stockage des carottes des sondages de reconnaissance du projet de « Lac des côtes de Champagne » à Eclaron (Haute-Marne). Thierry Oudoire, conservateur des collections de géologie du Musée d'Histoire naturelle de Lille, a réalisé la photographie de la plaque d'inocérames de la planche 1. Enfin Jean-Claude Moffroy (Troyes) et Gérard Pierre (Isle-Aumont) nous ont prêté plusieurs *Sharpeiceras* de leur collection. Qu'ils en soient tous chaleureusement remerciés.

Dépôt du matériel. — Les spécimens illustrés font partie de la collection Francis Amédro (FA) et des collections de l'Association Géologique Auboise (AGA), Bertrand Matrion (BM), Jean-Claude Moffroy (JCM), Gérard Pierre (GP) et Jean-Marie Verrier (JMV). La collection FA est déposée au Musée d'Histoire naturelle de Lille, la collection BM va être déposée à l'Université de Bourgogne à Dijon, les autres devraient l'être au Musée d'Histoire naturelle de Troyes.

BIBLIOGRAPHIE

AMÉDRO F. (1986). — Biostratigraphie des craies cénomaniennes du Boulonnais par les ammonites. *Ann. Soc. Géol. Nord,* 105, 159-167.

AMÉDRO F. (1993). — La lithostratigraphie et les biofaciès : des outils de corrélation dans les craies cénomaniennes du détroit du Pas-de-Calais. *Ann. Soc. Géol. Nord,* 2, 2e série, 73-80.

AMÉDRO F. (1994). — Corrélations dans les craies cénomaniennes traversées par le Tunnel sous la Manche (côté France). *Bull. Soc. Géol. Normandie et Amis Muséum du Havre,* 81, 11-44.

AMÉDRO F., COLLETÉ C., FRICOT C. et ROBASZYNSKI F. (1994). — Extension inter-régionale de niveaux repères dans les craies cénomaniennes du bassin anglo-parisien (Boulonnais, Aube, Kent). *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris,* 31, 2, 3-8.

AMÉDRO F. et ROBASZYNSKI F. (1999). — Les craies cénomaniennes du Boulonnais. Comparaison avec l'Aube (France) et le Kent (Royaume Uni). *Géologie de la France, B.R.G.M.,* 2, 33-53, 2 pls.

AMÉDRO F. et ROBASZYNSKI F. (2001a). — Les craies cénomaniennes du Cap Blanc-Nez (France) au regard de la stratigraphie événementielle. Extension géographique de niveaux repères du bassin anglo-parisien (Boulonnais, Kent, Normandie) à l'Allemagne du Nord. *Bull. Soc. Géol. Normandie et Amis Muséum du Havre,* 87, 9-29, 3 pls.

AMÉDRO F. et ROBASZYNSKI F. (2001b). — Événements sédimentaires et bioécologiques dans les craies du Boulonnais : des repères pour des corrélations précises intra- et inter bassins. *Ann. Soc. Géol. Nord,* 8, 159-171.

AMÉDRO F., ROBASZYNSKI F., COLLETÉ C. et FRICOT C. (1997). — Les craies du Cénomanien-Turonien de l'Aube et du Boulonnais : des événements litho- et biosédimentaires communs. *Ann. Soc. Géol. Nord,* 5, 2e série, 189-197.

BARROIS Ch. (1878). — Mémoire sur le Terrain Crétacé des Ardennes et des régions voisines. *Ann. Soc. Géol. Nord,* 5, 227-487.

ERNST G., NIEBUHR B., WIESE F. et WILMSEN M. (1996). — Facies development, Basin dynamics, Event correlation and Sedimentary cycles in the Upper Cretaceous of selected areas of Germany and Spain. *Göttinger Arb. Geol. Paläont.*, 3, 87-100.

ERNST G., SCHMID F. et SEIBERTZ E. (1983). — Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. *Zitteliana*, 10, 531-554.

GALE A.S. (1989). — Field Meeting at Folkestone Warren, 29th november, 1987. *Proc. Geol. Ass.*, 100, 73-82.

GALE A.S. (1995). — Cyclostratigraphy and correlation of the Cenomanian stage in Western Europe. *Geol. Soc.*, spec. public. 85, 177-195.

GALE A.S. et FRIEDRICH S. (1989). — Occurence of the ammonite genus *Sharpeiceras* in the Lower Cenomanian Chalk Marl of Folkestone. *Proc. Geol. Ass.*, 100, 80-82.

GALE A.S., HANCOCK J.M. et KENNEDY W.J. (1999). — Biostratigraphical and sequence correlation of the Cenomanian successions in Mangyshlak (W. Kazakstan) and Crimea (Ukraine) with those in southern England. *Bull. Inst. Royal Sc. Nat. Belg.*, Sci. Terre, 69-supp. A, 67-86, 2 pls.

GALE A.S., HARDENBOL J., HATHWAY B., KENNEDY W.J., YOUNG J. et PHANSALKAR V. (2002). — Global correlation of Cenomanian (Upper Cretaceous) sequences: Evidence for Milankovitch control on sea level. *Geol. Soc. America*, 30, 4, 291-294.

HYATT A. (1903). — Pseudoceratites of the Cretaceous. *Monogr. U.S. Geol. Durv.*, 44, 351 p., 47 pls.

JARVIS I., MURPHY A.M. et GALE A.S. (2001). — Geochemistry of pelagic and hemipelagic carbonates: criteria for identifying systems tracts and sea-level change. *Journ. Geol. Soc., London*, 158, 685-696.

JENKYNS H.C., GALE A.S. et CORFIELD R.M. (1994). — Carbon- and oxygen- isotope stratigraphy of the English chalk and Italian Scaglia and its palaeoclimatic significance. *Geol. Mag.*, 131, 1-34.

JUIGNET P. (1974). — La transgression crétacée sur la bordure orientale du Massif armoricain- Aptien, Albien, Cénomanien de Normandie et du Maine. Le stratotype du Cénomanien. Thèse Univ. Caen, 810 p., 28 pls.

KAPLAN U., KENNEDY W.J., LEHMANN J. et MARCINOWSKI R. (1998). — Stratigraphie und Ammonitenfaunen des westfälischen Cenoman. *Geol. Paläont. Westf.*, 51, 236 p., 36 pls.

KENNEDY W.J. (1969). — The correlation of the Lower Chalk of South-East England. *Proc. Geol. Ass.*, 80, 459-560, pls 15-22.

KENNEDY W.J. (1971). — Cenomanian ammonites from Southern England. *Palaeontology, Spec. Pap.*, 8, 133 p., 64 pls.

LAMARCK J.B. de (1806). — Suite des mémoires sur les fossiles des environs de Paris. *Ann. Mus. Hist. nat. Paris*, 8, 166 p.

MANTELL G. (1822). — The fossils of the South Downs; or illustrations of the geology of Sussex. 327 p., 42 pls, London.

MÉGNIEN C. coord. (1980). — Synthèse géologique du bassin de Paris. Atlas. *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 103, 54 pls.

MORTIMORE R.N., WOOD C.J. et GALLOIS R.W. (2001). — British Upper Cretaceous Stratigraphy. *Geol. Conserv. Review Ser.*, 23, 558 p.

OWEN D.R. (1996). — Sequence stratigraphic correlation in the Cenomanian of Western Europe. Ph. D. Univ. London, 151 p.

POMEROL B. (2000). — Le forage de Sainte-Colombe (702): description lithologique. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, 37, 2, 27-32.

ROBASZYNSKI F., CARON M., AMÉDRO F., DUPUIS C., HARDENBOL J., GONZALEZ DONOSO J.-M., LINARES D. & GARTNER S. (1994). — Le Cénomanien de la région de Kalaat Senan (Tunisie centrale) : litho-biostratigraphie et interprétation séquentielle. *Rev. Paléobiologie*, 12, 2, 351-505, 24 pls.

ROBASZYNSKI F., GALE A.S., JUIGNET P., AMÉDRO F. et HARDENBOL J. (1998). — Sequence stratigraphy in the upper Cretaceous series of the Anglo-Paris basin : exemplified by the Cenomanian stage. *SEPM Spec. public.*, 60, 363-386.

SHARPE D. (1853-1857). — Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. I, Cephalopoda. *Palaeontogr. Soc. Monogr.*, London, 68 p., 27 pls.

WRIGHT C.W. & KENNEDY W.J. (1981). — The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. *Palaeontogr. Soc. Monogr.*, London, 148 p., 32 pls.

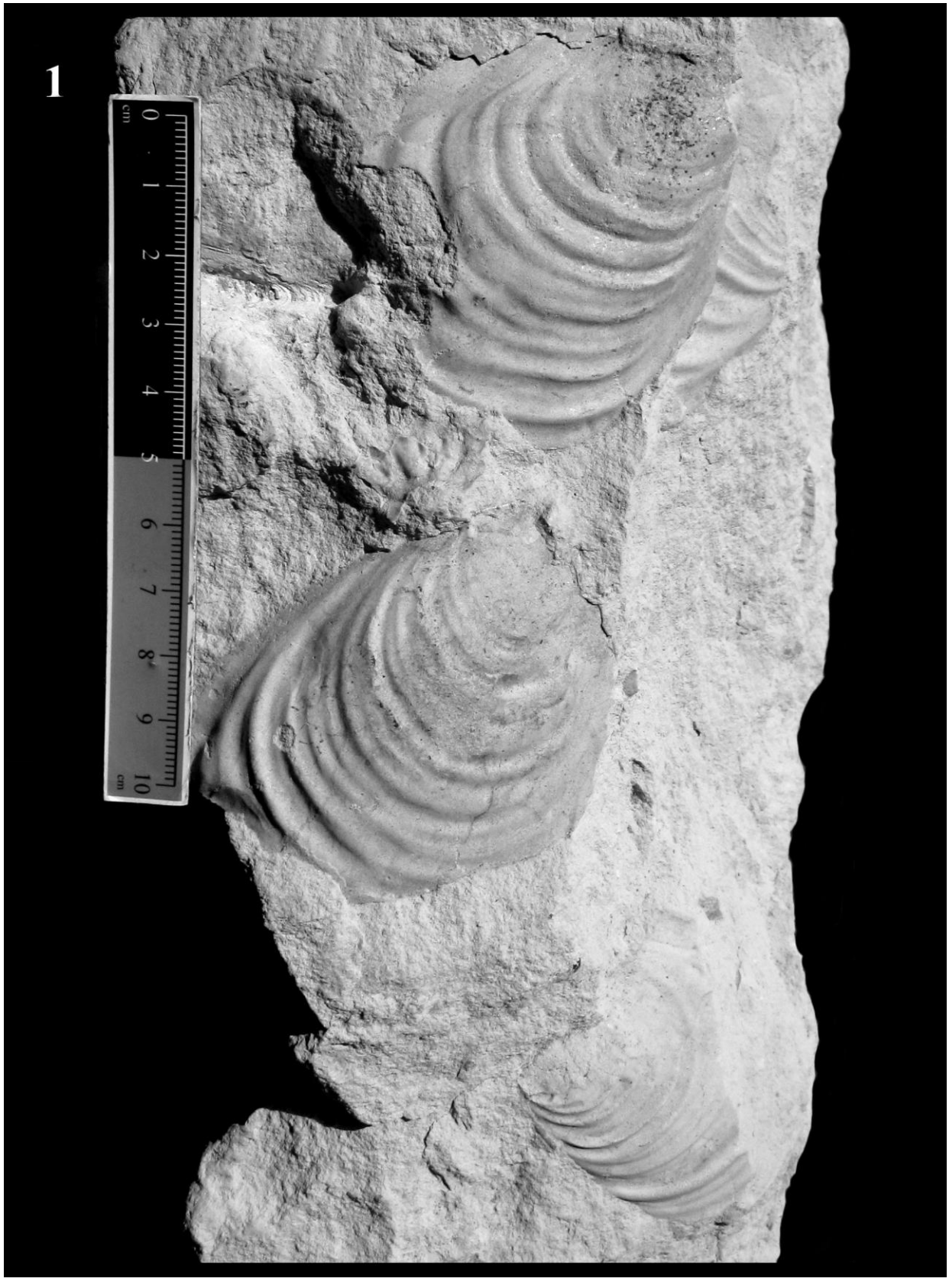
WRIGHT C.W. & KENNEDY W.J. (1984). —The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part I. *Palaeontogr. Soc. Monogr.*, London, 126 p., 40 pls.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE I

EXPLANATIONS OF PLATE I

Le niveau repère riche en *Inoceramus crippsi* Mantell, 1822 à l'affleurement au cap Blanc-Nez. Plaque montrant plusieurs empreintes d'*I. crippsi* [à coquille large, aplatie ou légèrement convexe, ornée de rides régulières et largement espacées], coll. FA, cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais), niveau repère R2 (base de l'ensemble lithologique E), Cénomanien inférieur, zone à *Mantelliceras mantelli*, sous-zone à *Sharpeiceras schlueteri.*

Marly chalk with moulds of Inoceramus crippsi *Mantell, 1822 [shell broad, flattened or slightly convex, ornemented with regular and widely spaced ridges], FA coll., cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais), marker bed R2 (base of the lithological unit E), Lower Cenomanian,* M. mantelli *zone,* S. schlueteri *subzone.*


1
cm
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
cm

.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE II

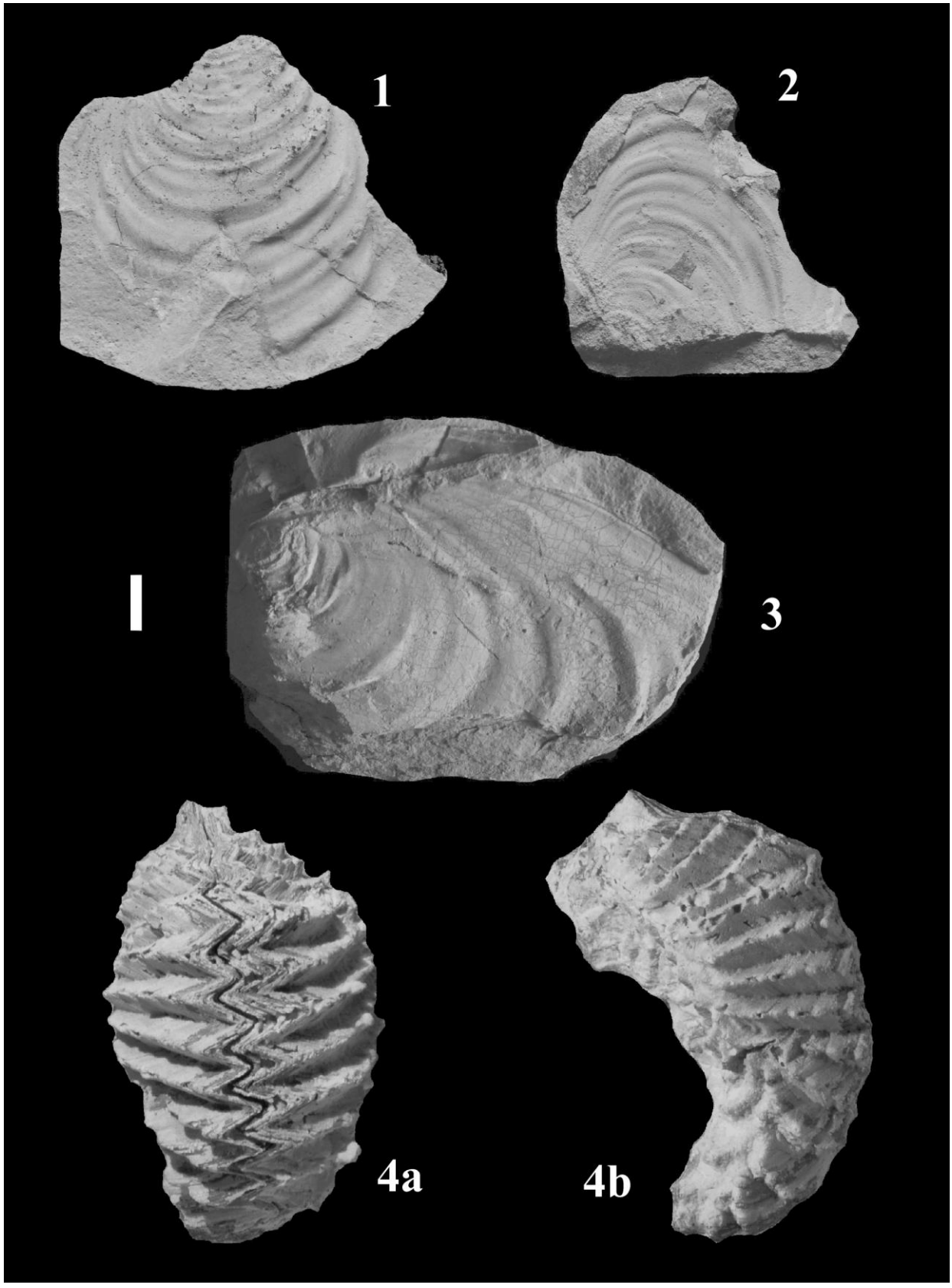
EXPLANATIONS OF PLATE II

Fig. 1, 2, 3. — *Inoceramus crippsi* Mantell, 1822 [à coquille large, aplatie ou légèrement convexe, ornée de rides régulières et largement espacées], coll. AGA, du sondage F1 de Vanault-les-Dames (Marne) ; fig. 1: du niveau 17, 40 m ; fig. 2: du niveau 17, 50 m ; fig. 3 du niveau 16, 30 m ; Cénomanien inférieur, zone d'ammonite à *Mantelliceras mantelli*, sous-zone à *Sharpeiceras schlueteri* (barre d'échelle = 1 cm).

Fig. 1, 2, 3. — Inoceramus crippsi *Mantell, 1822 [shell broad, flattened or slightly convex, ornemented of regular and widely spaced ridges], AGA coll., borehole F1 at Vanault-les-Dames (Marne); fig. 1: from level 17, 40 m; fig. 2: from level 17, 50 m; fig. 3: from level 16, 30 m; Lower Cenomanian,* Mantelliceras mantelli *ammonite zone,* Sharpeiceras schlueteri *subzone (scale bar = 1 cm).*

Fig. 4. — *Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806) [à coquille arquée, ornée de côtes fortes et présentant un bord ventral en zigzag très caractéristique], coll. BM, travaux du parc logistique de l'Aube à Buchères (Aube) ; Cénomanien inférieur, zone à *M. mantelli*, sous-zone à *S. schlueteri* (barre d'échelle = 1 cm). 4a- vue ventrale, 4b- valve droite.

Fig. 4. — Rastellum carinatum *(Lamarck, 1806) [shell arched, with strong ribs and characteristic ventral zig-zag], BM coll., outcrops in the logistic park of Aube at Buchères (Aube); Lower Cenomanian,* M. mantelli *zone,* S. schlueteri *subzone (scale bar = 1 cm). 4a- ventral view, 4b- right valve.*


1
2
3
4a
4b

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE III

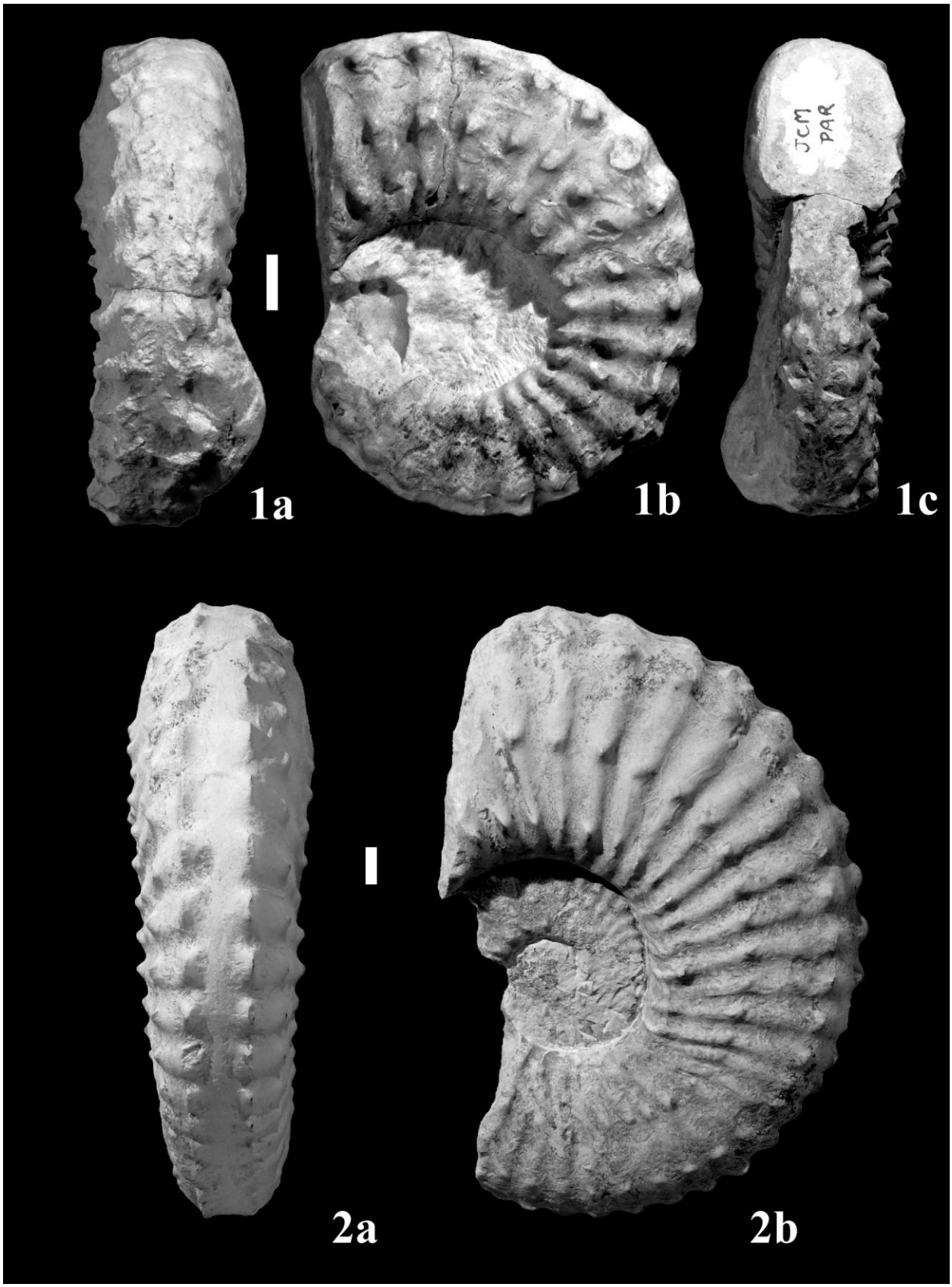
EXPLANATIONS OF PLATE III

Fig. 1. — *Sharpeiceras schlueteri* Hyatt, 1903 [à enroulement très évolute, section du tour polygonale, légèrement plus haute que large et côtes simples, robustes, assez espacées, au nombre d'environ 14 par ½ tour, portant chacune des tubercules ombilicaux, latéraux, ventro-latéraux internes et externes saillants], coll. JCM, travaux du parc logistique de l'Aube à Buchères (Aube) ; Cénomanien inférieur, zone à *M. mantelli*, sous-zone à *S. schlueteri* (barre d'échelle = 1 cm). 1a, c- vues ventrales, 1b- vue latérale.

Fig. 1. — Sharpeiceras schlueteri *Hyatt, 1903 [very evolute coiling, polygonal section slightly higher than wide, coarse and spaced ribs, typically simple (about 14 per half whorl), bearing umbilical, lateral, inner and outer ventrolateral tubercles], JCM coll., outcrops in the logistic park of Aube at Buchères (Aube); Lower Cenomanian*, M. mantelli *zone*, S. schlueteri *subzone (scale bar = 1 cm). 1a, c- ventral views, 1b- side view.*

Fig. 2. — *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855) [à enroulement évolute, section du tour rectangulaire et comprimée, côtes simples, fines et denses (environ 21 par ½ tour), portant chacune des tubercules ombilicaux, latéraux, ventro-latéraux internes et externes peu marqués], moule interne de 160 mm de diamètre, coll. GP, travaux du parc logistique de l'Aube à Buchères (Aube), Cénomanien inférieur, zone à *M. mantelli*, sous-zone à *S. schlueteri* (barre d'échelle = 1 cm). 2a- vue ventrale, 2b- vue latérale.

Fig. 2. — Sharpeiceras laticlavium *(Sharpe, 1855) [evolute coiling, rectangular and compressed whorl section, simple ribs, fine and dense (about 21 per half whorl), each bearing umbilical, lateral, inner and outer ventrolateral tubercles], GP coll., outcrops in the logistic park of Aube at Buchères (Aube); Lower Cenomanian*, M. mantelli *zone*, S. schlueteri *subzone (scale bar = 1 cm). 2a- ventral view, 2b- side view.*

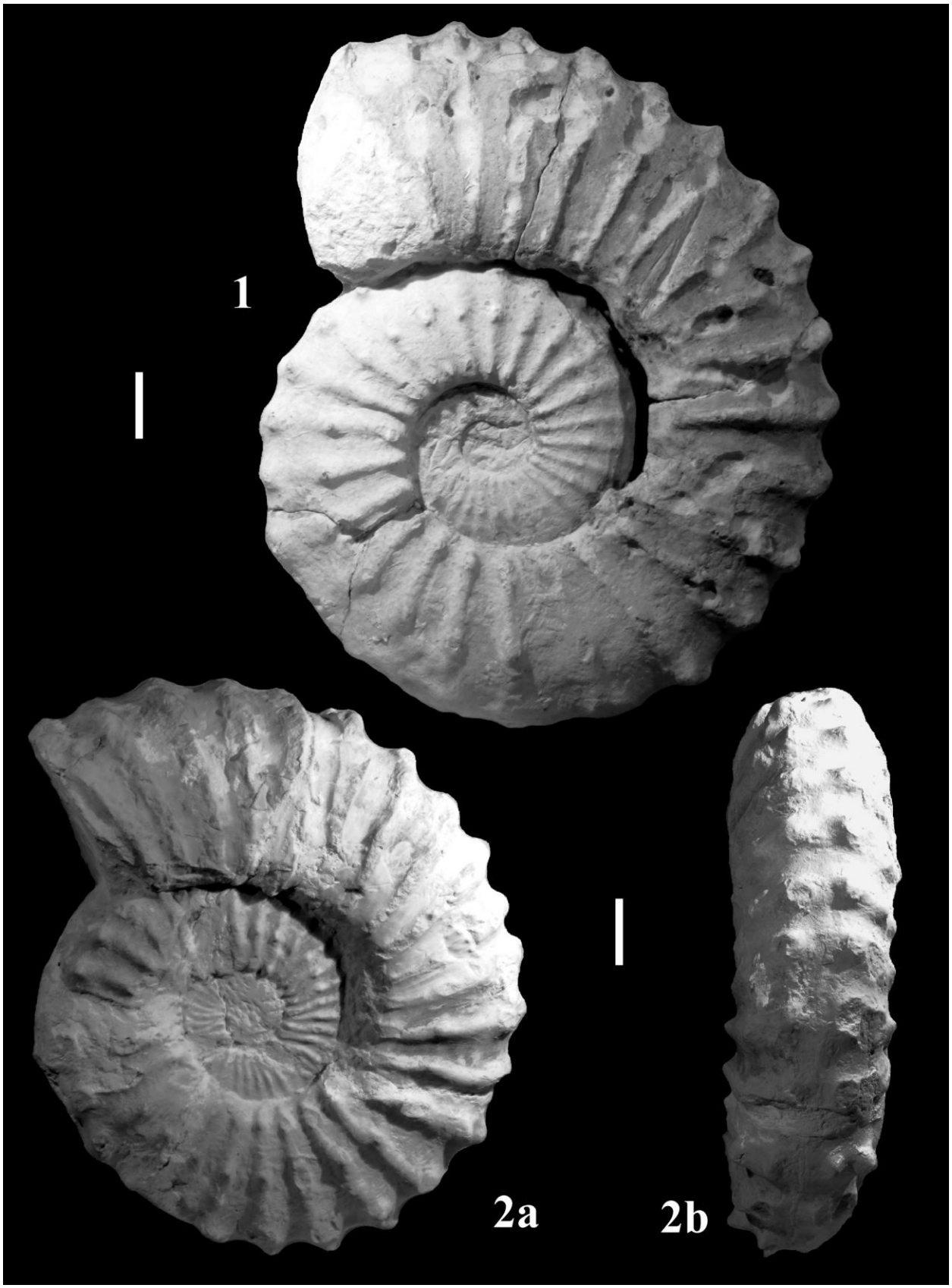

JCM
PAR
1a
1b
1c
2a
2b

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE IV

EXPLANATIONS OF PLATE IV

Fig. 1, 2 . — *Sharpeiceras laticlavium* (Sharpe, 1855), spécimens adultes de grande taille (diamètres respectifs de 435 mm et de 390 mm) montrant une diminution de la densité costale sur le dernier tour de spire (environ 17 côtes sur le dernier ½ tour de spire) ainsi qu'un affaiblissement de la tuberculation où seuls persistent les tubercules ventro-latéraux externes; fig. 1 : coll. GP, fig. 2 : coll. JMV; travaux du parc logistique de l'Aube à Buchères (Aube), Cénomanien inférieur, zone à *M. mantelli*, sous-zone à *S. schlueteri* (barre d'échelle = 4 cm). 2a- vue latérale, 2b- vue ventrale.

Fig. 1, 2. — Sharpeiceras laticlavium *(Sharpe, 1855), large adult specimens showing the weakening of the rib density (about 17 ribs on the last half whorl) and tuberculation on the outer whorl where only persist the outer ventrolateral tubercles; fig. 1 : GP coll., fig. 2 : JMV coll.; outcrops in the logistic park of Aube at Buchères (Aube); Lower Cenomanian,* M. mantelli *zone,* S. schlueteri *subzone (scale bar = 4 cm). 2a- side view, 2b- ventral view.*


1
2a
2b