

LES ARGILES ALBIENNES (GAULT) DE LA BAIE DE WISSANT (PAS-DE-CALAIS) : NOUVELLES OBSERVATIONS LITHOLOGIQUES

The albian Gault clays of the Wissant bay (Pas-de-Calais): new lithological observations

Francis AMÉDRO

26 rue de Nottingham, 62100 Calais et Université de Bourgogne – Franche-Comté, UMR 6282, CNRS Biogéosciences, 6 boulevard Gabriel, 2100 Dijon.
francis.amedro@free.fr

Bertrand MATRION

1 ter rue du Pont, 10450 Bréviandes et Université de Bourgogne – Franche-Comté, UMR 6282, CNRS Biogéosciences, 6 boulevard Gabriel, 21000 Dijon.
bertrand.matrion@sfr.fr

Résumé

De nouvelles observations lithologiques réalisées dans les argiles albiennes à faciès Gault de la baie de Wissant (Pas-de-Calais) montrent que les études antérieures ont sous-estimé l'épaisseur de la partie inférieure de la succession et permettent de préciser l'interprétation séquentielle de la coupe. Deux séquences eustatiques de 3^e ordre supplémentaires sont identifiées, qui correspondent chacune à une élévation, puis à une baisse du niveau marin. Enfin, les six lits de nodules phosphatés utilisés comme niveaux repères sont illustrés pour la première fois.

Abstract

New lithological observations in the Gault clay of the Wissant bay show that previous works have underestimated the thickness of the lower part of the succession and allow to precise the sequential interpretation of the section. Two additional 3rd order eustatic sequences are identified, each one, corresponds to a rise, then a fall of the sea level. Finally, the six phosphate nodules beds used as marker beds are illustrated for the first time.

INTRODUCTION

L'auréole d'argiles albiennes longeant la base de l'escarpement crayeux du Boulonnais recoupe vers le nord la ligne de rivage actuelle de la Manche dans la baie de Wissant. En descendant sur la plage à la hauteur du hameau de Strouanne et en remontant vers le Petit Blanc-Nez (fig. 1), des bancs de grès glauconieux et des argiles grises affleurent çà et là au pied des falaises et sur l'estran. Il s'agit des « Sables verts » (grésifiés dans le secteur du cap Blanc-Nez) et du « Gault » de Wissant sur lesquels repose la craie glauconieuse du Cénomanién inférieur ou « Tourtia du Cap Blanc-Nez ». Le plus souvent, les affleurements situés sur l'estran sont couverts par le sable de la plage, tandis que ceux localisés à la base de la falaise sont masqués par le glissement de vastes pans crayeux provoqué par le fluage des argiles.

Durant l'hiver 1976-1977 et surtout en janvier 1978, de violentes tempêtes ont dégagé la coupe de façon exceptionnelle, à la fois en falaise, mais aussi sur l'estran. Les argiles recoupées à la base de la falaise au niveau de la ferme Saint-Pô n'ont plus jamais été dégagées de façon satisfaisante depuis cette période. En revanche, des portions de la succession apparaissent occasionnellement sur l'estran à l'occasion de tempêtes balayant localement le recouvrement sableux. Les nombreuses visites effectuées par l'un d'entre nous (F.A.) au pied des falaises du cap Blanc-Nez depuis plus d'un demi-siècle ont néanmoins permis l'observation de la totalité de

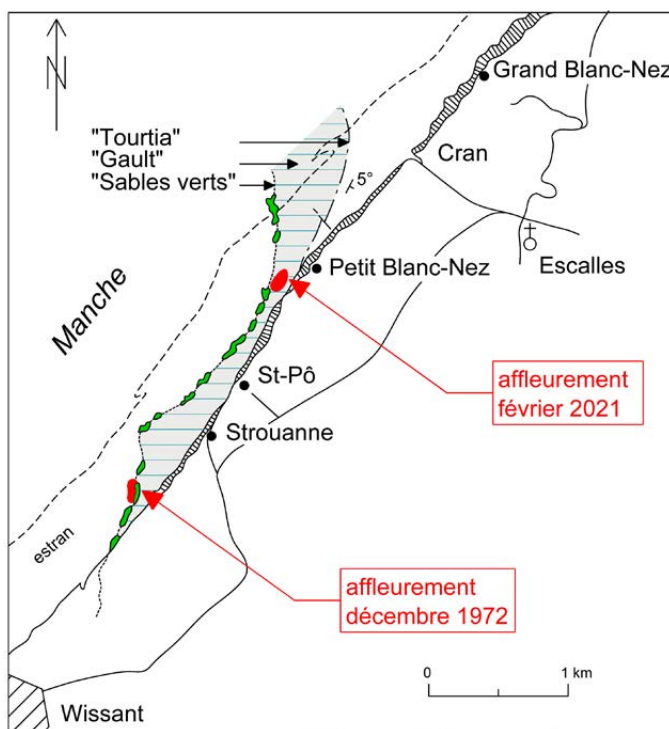


Fig. 1. – Localisation géographique du secteur étudié dans la baie de Wissant (Pas-de-Calais).

Fig. 1 – Location map of the study area in the Wissant bay (Pas-de-Calais).

la succession, aboutissant à la publication d'un levé lithologique précis des argiles albiennes à faciès Gault, nommées ici Formation de Saint-Pô, accompagné d'une interprétation séquentielle illustrant les variations du niveau marin durant la période de dépôt concernée (Amédro, 2009 a). On pouvait penser que tout avait été dit sur le sujet. Toutefois, la parution d'un article scientifique reflète un état des connaissances à un moment donné et de nouvelles découvertes peuvent survenir ultérieurement. C'est le cas ici. Des études effectuées de part et d'autre de la Manche, d'une part dans le Kent au sud-est de l'Angleterre et d'autre part dans la Marne, l'Aube et l'Yonne en France, viennent de conduire à l'identification de deux nouvelles séquences eustatiques de 3^e ordre dans l'Albien du bassin anglo-parisien. Chacune d'entre elles correspond à une montée, puis à une baisse du niveau marin durant l'Albien moyen (Amédro & Matrimon, 2014). Ces nouvelles données nous ont incités à retourner dans la baie de Wissant pour y rechercher d'éventuelles traces de ces événements eustatiques dans la succession lithologique. Par chance, une coupe éphémère exposant l'ensemble des argiles albiennes est apparue sur l'estran du Petit Blanc-Nez en février 2021. Long de plusieurs centaines de mètres, l'affleurement débutait au niveau des grès verts de l'Albien inférieur en face du Petit Blanc-Nez et se terminait assez haut dans les craies du Cénomanien inférieur devant le Cran d'Escalles.

LES OBSERVATIONS DE FÉVRIER 2021 SUR L'ESTRAN DU PETIT BLANC-NEZ

Les figures 2 et 3 montrent deux vues de l'affleurement apparu sur l'estran du Petit Blanc-Nez en février 2021 à la faveur d'un désensablement momentané de la plage. La succession lithologique ayant été décrite dans le détail par Amédro (2009 a), seuls les intervalles faisant l'objet de nouvelles investigations sont analysés dans la suite du texte, le lecteur intéressé par la description complète de la coupe étant invité à se reporter à la publication citée. Les figurés lithologiques utilisés sont illustrés dans la figure 4, tandis que la coupe d'ensemble des argiles albiennes, épaisses de 13,20 m, est présentée dans la figure 5. Son examen révèle l'existence de plusieurs niveaux repères dont l'un coïncide avec un changement de teinte des argiles : le lit de nodules phosphatés P5. En dessous, les argiles sont majoritairement gris foncé, entrecoupées simplement par deux lits d'argiles gris clair (les lits n et q). Au-dessus, elles sont uniformément gris clair. Les deux intervalles qui nous intéressent, indexés A et B sur la figure 5, sont situés au sein des argiles gris foncé des lits m et r.



Fig. 2. – L'estran du Petit Blanc-Nez, vu vers le nord-est en direction du Grand Blanc-Nez, montre un vaste affleurement des argiles albiennes à faciès Gault en février 2021. Les couches crétacées suivent à cet endroit un faible pendage vers l'est (3 à 5°). © F. Amédro.

Fig. 2.- The Petit Blanc-Nez foreshore, looking northeast toward Grand Blanc-Nez, show a large outcrop of the Albian Gault Clay in February 2021. At this place, the Cretaceous strata follow a low dip to the east (between 3 and 5°). © F. Amédro.



Fig. 3. – Un lit de nodules phosphatés vu sur l'estran (ici le niveau phosphaté P4). Ce niveau repère est constitué de petits nodules noirs, usés ou cassés, distants de quelques cm les uns des autres, inclus à la base du lit p. © F. Amédro.

Fig. 3. – A phosphate nodule bed on the foreshore (the phosphatic bed P4). This marker bed consists of small, black, worn or broken nodules, a few cm apart from each other, situated at the base of bed p. © F. Amédro.

	craie glauconieuse		nodules phosphatés
	argile gris clair		fossiles nacrés, pyriteux et/ou phosphatisés
	argile gris foncé		Chondrites
	sable glauconieux		surface d'omission à Thalassinoides
	glauconie		concrétions barytiques
	niveau durci		coquilles d'inocérames

Fig. 4. – Légende lithologique des figures 5 et 10.

Fig. 4. – Lithologic key of figures 5 and 10.

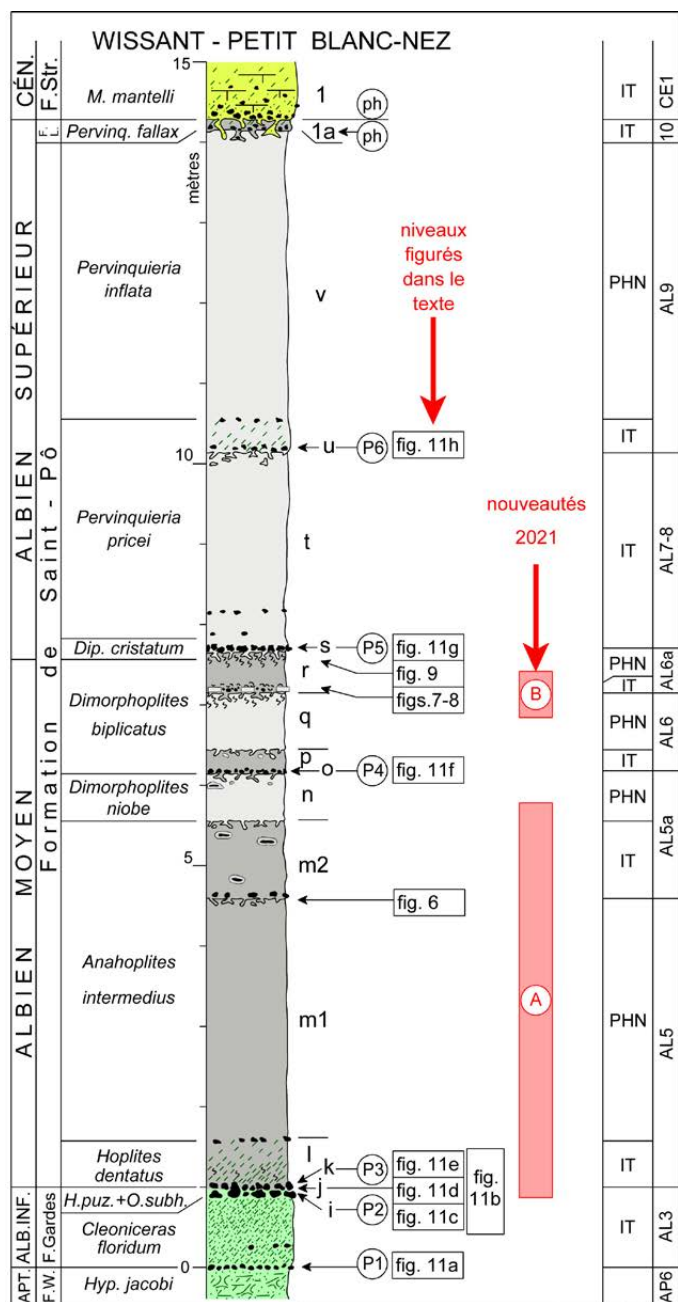


Fig. 5. – Coupe des argiles albiennes à faciès Gault de Wissant (Pas-de-Calais). F.W. : Formation de Wissant, F.L. : Formation de Lottinghen, LS : limite de séquence, ST : surface de transgression, IT : intervalle transgressif, SIM : surface d'inondation maximale, PHN : prisme de haut-niveau. Fig. 5. – The Albien Gault Clay section at Wissant (Pas-de-Calais). F.W. : Formation de Wissant, F.L. : Formation de Lottinghen, LS : sequence boundary (SB), ST : transgressive surface (TS), IT : transgressive systems tract (TST), SIM : maximum flooding surface (MFS), PHN : highstand systems tract (HS).

Intervalle A. Situés entre les niveaux phosphatés P3 et P4, les **lits l** et **m**, épais respectivement de 0,60 m et de 4,00 m, sont constitués d'une argile presque noire. Le lit l, daté par les ammonites de la zone à *Hoplites dentatus*, contient un peu de sable à sa base et surtout de la glauconie, avec une teneur qui diminue rapidement vers le haut. Les 30 cm inférieurs du lit, les plus riches en glauconie, sont également fortement

bioturbés et parcourus de traces fossiles de type *Thalassinoides* et *Chondrites*. Les argiles noires du lit m, dépourvues de glauconie, sont quant à elles parsemées de concrétions barytiques aplaties, le plus souvent d'une dizaine de centimètres de diamètre, mais qui peuvent atteindre plusieurs décimètres. À la limite entre les lits l et m existe une ligne de nodules de phosphate de calcium marron, centimétriques, épars, dont certains sont des moules internes d'ammonites : *Hoplites (Hoplites) dentatus* forme *latesulcatus* Spath, 1925, *Hoplites (H.) rudis* Parona & Bonarelli, 1897, *Anahoplites intermedius* Spath, 1925 (il s'agit du niveau d'apparition de l'espèce) et *Phylloceras (Hypophylloceras)* sp. La macrofaune abonde sur toute la hauteur du lit m, avec de nombreuses empreintes argileuses souvent nacrées d'ammonites : *Anahoplites intermedius*, *A. planus* (Mantell, 1822), *Euhoplites lorica* Spath, 1925, *Falciferella milbournei* Casey, 1954 (présent uniquement dans le mètre supérieur du lit) et de bivalves : *Actinoceramus concentricus* (Parkinson, 1819) et *Pectinucula pectinata* (J. Sowerby, 1818). Le lit m est attribué dans sa totalité à la zone d'ammonites à *Anahoplites intermedius*.

La première nouveauté 2021 concernant cet intervalle est une mesure plus précise de l'épaisseur des argiles noires des lits l et m réunis, estimée à 4,60 m (0,60 m pour le lit l et 4,00 m pour le lit m), à comparer aux 2 m admis jusqu'à présent depuis les levés de Destombes & Destombes (1938, 1965). Pourquoi une telle différence ? La tempête de janvier 1978, survenue lors d'une marée de vives eaux, avait décapé la base de la falaise près de la ferme Saint-Pô, dégagant les argiles à faciès Gault sur une hauteur de 7 m. Cette coupe exceptionnelle avait permis de mesurer en section verticale un segment de la succession débutant un mètre sous le niveau phosphaté P4 (au sommet du lit m) et finissant 2 m au-dessus du niveau phosphaté P6 (dans la partie médiane du lit v) (Amédéo & Destombes, 1978). Mais la base des argiles à faciès Gault n'est pas recoupée en falaise et seuls les affleurements situés sur l'estran exposent de temps à autre les lits l et m qui surmontent le niveau phosphaté P3, d'où une appréciation plus approximative de leur épaisseur. Jusqu'à présent, les argiles noires situées au-dessus du niveau phosphaté P3 n'avaient jamais été désensablées dans leur totalité. Ce n'est plus le cas aujourd'hui.

En prenant en compte un pendage moyen de 3 à 4° est des argiles albiennes sur l'estran du Petit Blanc-Nez (*) et en mesurant à l'aide d'une chaîne d'arpenteur les distances horizontales séparant les niveaux repères identifiés dans l'intervalle compris entre les niveaux phosphatés P3 et P4, l'épaisseur des argiles noires des lits l et m est aujourd'hui estimée à au moins 4,60 m. Par précaution, au cas où une faille non repérée aurait faussé nos observations, la mesure a été contrôlée par un second levé effectué une centaine de mètres plus loin. Jusqu'à présent, nous avons toujours retenu l'épaisseur indiquée par les frères Destombes et ceci malgré les réserves d'Owen (1971) qui avait déjà fait part de la sous-estimation probable de l'épaisseur des argiles noires

situées à la base de la coupe. En définitive, la Formation de Saint-Pô (Gault) mesure au minimum 13,20 m d'épaisseur dans la baie de Wissant, précisément entre la ferme Saint-Pô et le Petit Blanc-Nez. Cette valeur est comparable à celle observée dans le puits du Tunnel sous la Manche à Sangatte, à 5 km au nord-est : 12,55 m (Amédro & Robaszynski, 1998).

(*) Les mesures de pendage ont été réalisées à l'aide d'une boussole et d'un clinomètre à plusieurs endroits sur l'estran. Les grès verts albiens affleurant au niveau des basses mers devant le Petit Blanc-Nez ont un pendage d'environ 5° est. Les mesures réalisées au niveau du tourtia cénomanien dans des affleurements situés à quelques centaines de mètres au nord-est, sur la partie médiane de la plage, donnent en revanche des valeurs un peu plus faibles, de l'ordre de 2 à 3° est.

La seconde nouveauté 2021 est l'observation, à 1 m sous le sommet du lit m, d'une surface d'omission discrète caractérisée par la présence de traces fossiles de type *Thalassinoides*. Sur cette surface repose une ligne irrégulière de nodules de phosphate de calcium arrondis, beige en surface, marron foncé à l'intérieur, distants les uns des autres de quelques centimètres à parfois plusieurs décimètres. La plupart des nodules mesurent 2 à 3 cm, mais certains atteignent 5 cm de diamètre (fig. 6). Quelques-uns sont des moules internes d'ammonites incluant les espèces *Anahoplites planus* et *A. intermedius*. Cette discontinuité sédimentaire n'avait pas été repérée jusqu'à présent pour trois raisons : (1) on se trouve dans des argiles noires qui ne présentent aucun changement de teinte de part et d'autre de la surface d'omission qui, elle-même, est peu visible, (2) les nodules phosphatés sont épars et disposés de façon irrégulière, (3) dans la mesure où l'existence d'une variation du niveau marin dans la partie moyenne de la zone à *Anahoplites intermedius* n'était pas soupçonnée en 2009 (il s'agit de la séquence eustatique de 3^e ordre AL 5a d'Amédro & Matrimon, 2014), nous n'avions pas recherché l'existence d'un événement sédimentaire à ce niveau. Deux unités lithologiques m1 et m2, situées de part et d'autre de la surface d'omission, sont désormais distinguées au sein du lit m. L'épaisseur de l'unité m1 est estimée à 3 m et celle de l'unité m2 à 1 m.



Fig. 6. – Nodules phosphatés irréguliers, épars, marron, présents à la base du lit m2. © F. Amédro.

Fig. 6. – Irregular, sparse, brown phosphate nodules, situated at the base of bed m2. © F. Amédro.

Intervalle B. L'intervalle réexaminé ici correspond aux argiles gris foncé du lit r, épaisses de 0,50 m et situées au sommet de l'intervalle compris entre les lits de nodules phosphatés P4 et P5. Le lit r surmonte les argiles gris clair du lit q et la limite entre les deux unités lithologiques est soulignée par une surface d'omission riche en *Thalassinoides* et *Chondrites* qui s'enfoncent sur une dizaine de centimètres dans la partie supérieure des argiles gris pâle du lit sous-jacent. À la base des argiles gris foncé du lit r, on trouve un lit de moules internes de fossiles nacrés, riche en inocérames (*Actinoceramus concentricus*) et en ammonites dont le phragmocône est fréquemment pyriteux, tandis que la chambre d'habitation est occupée par un phosphate gris-brun, friable et rayable à l'ongle (fig. 7 et 8). Les ammonites recueillies dans ce lit de nodules partiellement phosphatés incluent *Beudanticeras beudanti* (Brongniart, 1822), *Anahoplites planus*, *A. splendens* (J. Sowerby, 1815), *Dimorphoplites biplicatus* (Mantell, 1822) et *Euhoplites lautus* (Parkinson, 1821), une association typique de la zone à *D. biplicatus* qui est identifiée jusqu'à 0,15 m sous le sommet du lit r. La partie sommitale de l'unité lithologique, parcourue par de nombreuses bioturbations (*Thalassinoides* et *Chondrites*) remplies d'argile gris clair provenant du lit t (fig. 9), est attribuée à la zone d'ammonite suivante à *Dipoloceras cristatum* par la récolte de moules internes argileux ou pyriteux de *Dipoloceras bouchardianum* (d'Orbigny, 1841), *D. cristatum* (Brongniart, 1822) et *Actinoceramus subsulcatus* (Wiltshire, 1869).

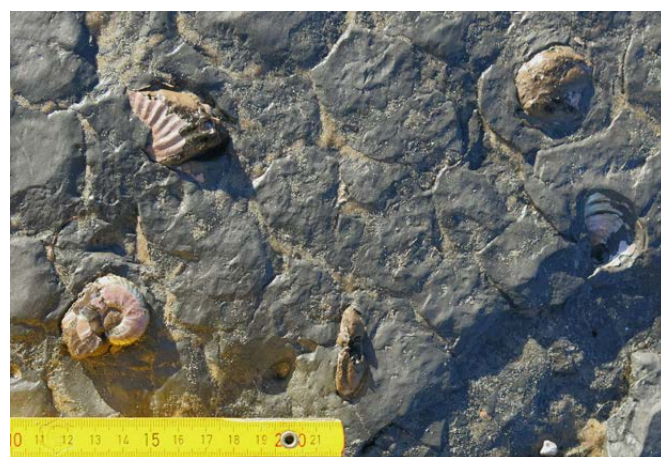


Fig. 7. – Vue de l'horizon de nodules phosphatés épars reposant sur la surface perforée située à la limite entre les lits q (argile gris pâle) et r (argile gris foncé). Il s'agit de moules internes de fossiles nacrés, essentiellement des inocérames et des ammonites dont le phragmocône est le plus souvent pyriteux, tandis que la chambre d'habitation est occupée par un phosphate gris-brun, friable et rayable à l'ongle. © F. Amédro.
Fig. 7. – View of the horizon of scattered phosphate nodules situated immediately above the burrowed surface between beds q (pale grey clay) and r (dark grey clay). They consist of nacreous internal moulds of fossils, especially inoceramids and ammonites with pyritic phragmocone and phosphatic body-chamber. © F. Amédro.

COMPARAISON AVEC LA COUPE DE FOLKESTONE (KENT) ET INTERPRÉTATION SÉQUENTIELLE



Fig. 8.- Moule interne d'un *Dimorphoplites biplicatus* (Mantell, 1822) observé à la base du lit r, préservé en pyrite et phosphate. © F. Amédéo.
Fig. 8. - Internal mould of the ammonite *Dimorphoplites biplicatus* (Mantell, 1822) from the base of bed r, preserved in pyrite and phosphate. © F. Amédéo.

La nouveauté 2021 concerne la base du lit r. Quelques nodules de phosphate de calcium centimétriques arrondis, beiges à marrons, épars, sont associés au lit de fossiles partiellement pyritisés et/ou phosphatisés qui repose sur la surface d'omission située à la limite inférieure du lit. Mais surtout, les 10 cm inférieurs du lit r renferment une concentration de coquilles en aragonite, écrasées dans l'argile. Il s'agit presque exclusivement d'empreintes d'inocérames (*Actinoceramus concentricus*), mais nous avons également observé quelques moules internes d'autres espèces de bivalves [*Nuculana phaseolina* (Michelin, 1834), *Corbula gaultina* Pictet & Campiche, 1864, *Pectinucula pectinata* (J. Sowerby, 1818)] et de gastéropodes [*Pseudanchura carinata* (Mantell, 1822)]. Des empreintes argileuses d'inocérames sont présentes sur toute la hauteur du lit, mais de façon beaucoup plus éparse. Ce double événement, lithologique et écologique, est mis en relation avec la seconde variation du niveau marin recherchée, c'est-à-dire avec la séquence eustatique AL 6a d'Amédéo & Matrimon (2014).

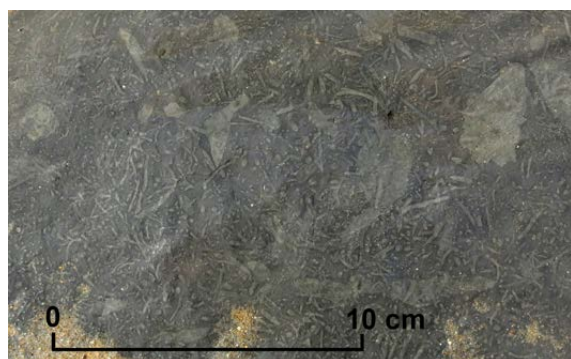


Fig. 9. - Le sommet du lit r (argile gris foncé) contient de nombreuses bioturbations (*Thalassinoides* et *Chondrites*) remplies d'argile gris clair provenant du lit t. © F. Amédéo.

Fig. 9. - The top of bed r (dark grey clay) contains numerous burrows (*Thalassinoides* and *Thalassinoides*) full of pale grey clay from bed t. © F. Amédéo.

Il n'entre pas dans le propos de cette courte note d'entreprendre une corrélation détaillée avec les successions de la bordure sud-est du bassin anglo-parisien où les séquences AL 5a et AL 6a ont été identifiées pour la première fois. En revanche, la coupe de référence à l'échelle de l'anticlinal faillé Weald-Boulonnais étant celle de Folkestone dans le Kent au sud-est de l'Angleterre, une comparaison entre les deux coupes distantes de 37 km est présentée dans la figure 10. La stratigraphie du « Gault Clay » de Folkestone est aujourd'hui connue avec une précision équivalente à celle de Wissant grâce à au levé lithologique réalisé par Gale & Owen (2010). L'examen de la figure 10 révèle que l'on retrouve des successions lithologiques très comparables de part et d'autre de la Manche, malgré une réduction d'épaisseur de l'ordre de 30 à 50 % entre le Kent et le Boulonnais. Dans le cas des intervalles qui nous intéressent, la corrélation apparaît comme suit.

Intervalle A (séquence AL 5a). Les beds II et III de Folkestone correspondent respectivement aux lits m2 et n de Wissant. En termes d'interprétation séquentielle, la limite de la séquence AL 5a (LS), qui coïncide en même temps avec la surface de transgression (ST), est la surface d'omission située à la base du bed II de Folkestone et du lit m2 de Wissant. L'intervalle transgressif (IT) est représenté à Folkestone par le bed II attribué (comme les 2/3 supérieurs du bed I) à la zone d'ammonites à *Anahoplites intermedius*. Les deux lits de nodules phosphatés situés à la base de l'unité lithologique livrent en abondance des Hoplitinae (*Anahoplites* et *Euhoplites*) caractéristiques de la province nord-européenne du domaine boréal, mais aussi quelques ammonites cosmopolites ou à caractère téthysien (Casey, 1966) : *Tetragonites kitchini* (Krenkel, 1910), *Desmoceras latidorsatum* (Michelin, 1838), *Puzosia* (*Anapuzosia*) *provincialis* Parona & Bonarelli, 1897, *Uhligella derancei* Casey, 1949 et *Eubrancoceras cricki* (Spath, 1934), tandis que la masse des argiles contient sur toute sa hauteur l'espèce *Falciferella milbournei* Casey, 1954. La surface d'inondation maximale (SIM) coïncide avec la surface perforée séparant les beds II et III. Toujours à Folkestone, le prisme de haut-niveau (PHN) de la séquence AL 5a est interprété comme étant le bed III qui appartient à la zone à *Dimorphoplites niobe*. Les argiles, auparavant presque noires, changent de teinte et deviennent gris pâle. En même temps, les ammonites cosmopolites disparaissent totalement. À Wissant, les deux prismes sédimentaires sont représentés respectivement par le lit m2 (intervalle transgressif) et n (prisme de haut niveau).

Intervalle B (séquence AL 6a). Selon notre interprétation, la séquence AL 6a serait entièrement située au sein du bed VII de Folkestone et du lit r de Wissant. La limite de séquence coïncide avec la surface de transgression et correspond à la surface d'omission riche en *Thalassinoides* repérée à la base des

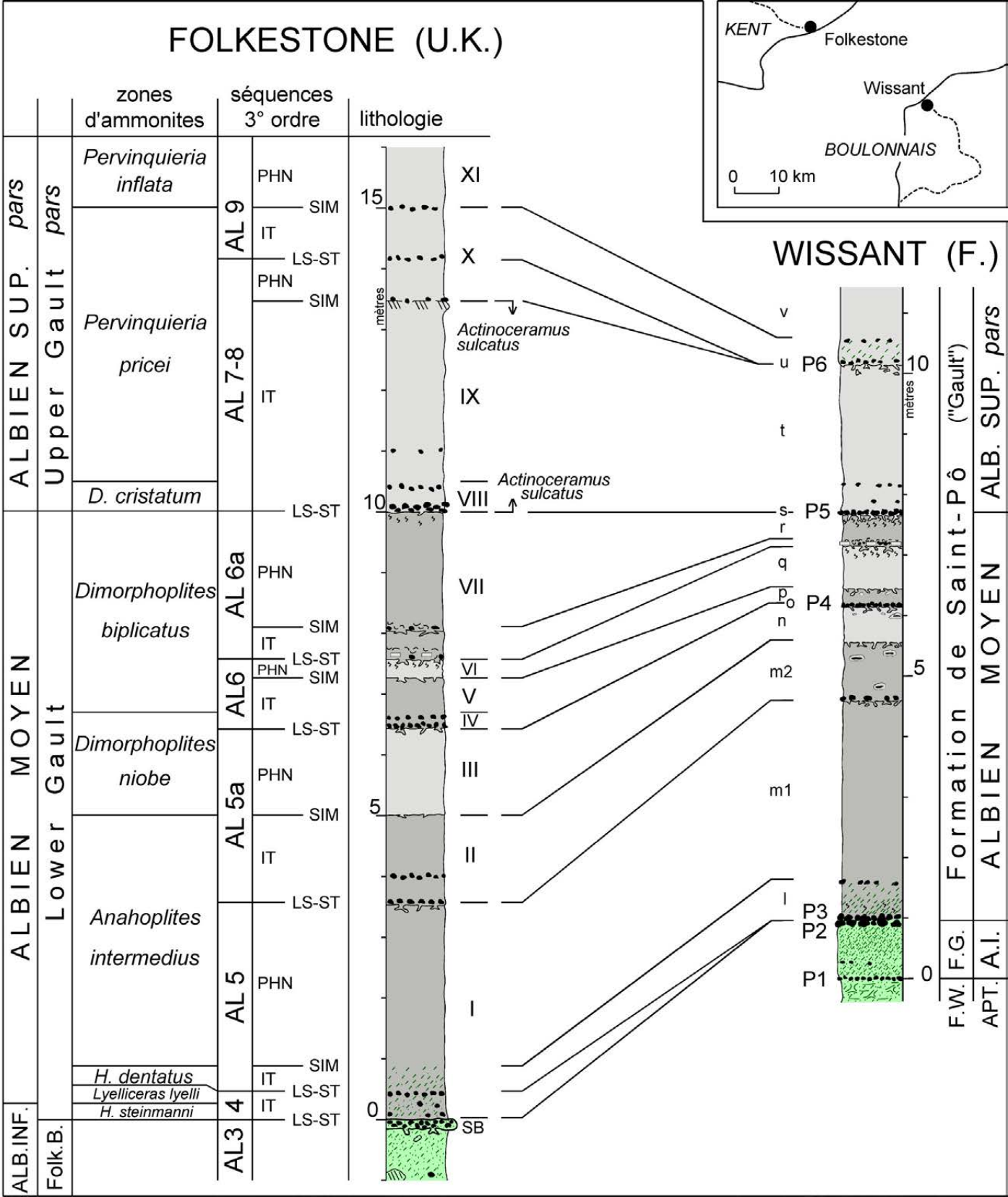


Fig. 10. – Corrélation des successions albiennes du Boulonnais et du Kent. Folk. B. : Folkestone Beds, SB : Sulphur Band. Coupe de Folkestone d'après Gale & Owen (2010), coupe de Wissant d'après Amédéo (2009 a) et ce travail.
Fig. 10. – Correlation of Albian sequences in the Boulonnais and Kent. Folk. B. : Folkestone Beds, SB : Sulphur Band. Folkestone section after Gale & Owen (2010), Wissant section after Amédéo (2009 a) and this work.

deux lits. Juste au-dessus, on observe la présence de nombreux nodules partiellement phosphatisés dont la plupart sont des moules internes d'inocérames et d'ammonites, avec quelques *Beudanticeras beudanti* à caractère cosmopolite et surtout de nombreux *Anahoplites planus*, *A. splendens*, *Dimorphoplites biplicatus* et *Euhoplites lautus*. Les 50 cm inférieurs du bed VII de Folkestone et les 10 cm inférieurs du lit r de Wissant sont caractérisés par une concentration d'empreintes de coquilles d'inocérames, associées à d'autres mollusques. L'abondance et la diversité de la macrofaune indiquent que l'on se trouve au sein d'un intervalle transgressif. Le prisme de haut-niveau correspond quant à lui au reste des unités lithologiques où les empreintes sont plus éparées. À Folkestone, la surface d'inondation maximale est soulignée par quelques *Thalassinoides* et nodules phosphatés éparés. Nous n'avons pas observé ces marqueurs lithologiques à Wissant, mais le prisme sédimentaire étant réduit ici à seulement 10 cm d'épaisseur, la bioturbation a pu brouiller la structure du sédiment lors du dépôt ultérieur des argiles.

Par rapport aux séquences AL 5, AL 6, AL 7-8 et AL 9 dont les surfaces de transgression sont soulignées par d'importants lits de nodules phosphatés, respectivement les niveaux P3, P4, P5 et P6, les séquences AL 5a et AL 6a apparaissent comme des séquences mineures. Les surfaces d'omission sont plus discrètes et les nodules phosphatés éparés. Ce phénomène est observé dans toutes les régions étudiées, c'est-à-dire dans le sud de l'Angleterre, le Boulonnais, la Marne, l'Aube et l'Yonne. Les variations relatives de hauteur du niveau marin semblent avoir été ici de plus faible amplitude.

En définitive, toutes les séquences eustatiques de 3^e ordre décrites à l'échelle du bassin anglo-parisien par Amédéo (2009 b) sont identifiées dans les argiles albiennes de Wissant, ainsi que les séquences additionnelles AL 5a et AL 6a mises en évidence quelques années plus tard le long de la bordure sud-est du bassin (Amédéo & Matrimon, 2014). Chacune d'entre elles correspond à une élévation plus ou moins importante, puis à une baisse du niveau marin. La reconnaissance de l'ensemble de ces événements qui affectent au moins une grande partie de l'Europe de l'Ouest démontre l'intérêt d'une observation fine du terrain basée sur des levés lithologiques d'une précision décimétrique, voire centimétrique dans certains cas, complétés par des récoltes de macrofaunes banc par banc.

Remerciements

Messieurs Jean-François Deconinck (Dijon) et Francis Robaszynski (Saintes) ont accepté de relire cette note en y apportant des remarques constructives. Qu'ils en soient tous deux chaleureusement remerciés.

BIBLIOGRAPHIE

- AMÉDRO F. (2009 a). – La baie de Wissant et la carrière de Lottinghen (Pas-de-Calais) : deux coupes de référence dans l'Albien du Nord de la France. *Annales de la Société Géologique du Nord*, **16** (2^e série) : 187-233.
- AMÉDRO F. (2009 b). – Stratigraphie séquentielle des successions albiennes du Bassin anglo-parisien et du Bassin de Mons (B.). *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, **46** (2) : 12-36.
- AMÉDRO F. & MATRION B. (2014). – L'étage Albien dans sa région-type, l'Aube (France) : une synthèse dans un contexte sédimentaire global. *Carnets de Géologie*, **14** (5) : 69-128.
- AMÉDRO F. & DESTOMBES P. (1978). – Répartition des ammonites dans l'Albien moyen et supérieur, argileux, de Wissant (Boulonnais). *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, **15** (4) : 9-15.
- AMÉDRO F. & ROBASZYNSKI F. (1998). – L'Aptien-Albien à Wissant et au tunnel sous la Manche à Sangatte (France) : la transgression éocénacée au nord du bassin de Paris. *Géologie de la France*, **4** : 15-26.
- CASEY R. (1966). – Palaeontology of the Gault : 102-113, pl. 4. In SMART J.G.O., BISSON G. & WORSSAM B.C. (edit.), *Geology of the country around Canterbury and Folkestone* (Explanation of sheets n° 289, 305 and 306). *Memoir of the Geological Survey of Great Britain*, London: 337 p., 6 pls.
- DESTOMBES J.-P. & DESTOMBES P. (1938). – Note sur le Gault de Wissant. *Annales de la Société Géologique du Nord*, **62** : 98-121.
- DESTOMBES P. & DESTOMBES J.-P. (1965). – Distribution zonale des ammonites dans l'Albien du Bassin de Paris. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, Orléans, **34** : 255-270.
- GALE A.S. & OWEN H.G. (2010). – Introduction to the Gault : 1-15. In : YOUNG J.R., GALE A.S., KNIGHT R.J. & SMITH A.B. (eds.), *Fossils of the Gault clay. The Palaeontological Association Field Guide to Fossils*. **12**, 342 p., 57 pls.
- OWEN H.G. (1971). – Middle Albian Stratigraphy in the anglo-Pa-
ris basin. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology, London*, **8** : 1-164, pl 1-3.

Annexe

COMMENT DIFFÉRENCIER LES LITS DE NODULES PHOSPHATÉS DANS L'ALBIEN DE LA BAIE DE WISSANT ?

Les lits de nodules phosphatés sont des niveaux repères essentiels dans la succession lithologique. Mais comment peut-on les reconnaître ? Les six lits de nodules phosphatés décrits dans les sables verts et les argiles à faciès Gault de la baie de Wissant présentent des particularités leur conférant une véritable « carte d'identité » en fonction de l'abondance des nodules, de leur aspect (anguleux ou plus ou moins roulés), de leur taille (centimétrique à pluricentimétrique), de la couleur du phosphate (noir, marron, beige), de sa dureté (friable, rayable à l'ongle, tenace) et du caractère nacré ou non des fossiles qui y sont contenus (Amédro, 2009 a). Au fil des visites effectuées sur le terrain depuis plus d'un demi-siècle, nous avons eu l'opportunité de photographier tous ces niveaux. Dans la mesure où certains d'entre eux sont rarement visibles, il nous a semblé utile d'en fournir quelques illustrations, ce qui n'a jamais été fait jusqu'à présent. Du bas vers le haut, les six lits de nodules phosphatés se présentent de la façon suivante (fig. 11).

À LA LIMITE INFÉRIEURE DES SABLES VERTS (CONSOLIDÉS EN GRÈS GLAUCONIEUX DANS LA BAIE DE WISSANT) OU FORMATION DES GARDES

Lit de nodules phosphatés P₁ : 0,03 m d'épaisseur. Nodules noirs, très durs, de 2 à 5 cm, usés ou cassés, distants les uns des autres de quelques centimètres. Des graviers quartzeux sont associés aux nodules phosphatés (fig. 11a).

À LA LIMITE SUPÉRIEURE DES SABLES VERTS

Lit de nodules phosphatés P₂ : 0,08 m. Certains nodules, de 1 à 4 cm, sont constitués d'un phosphate noir, tenace. Les autres, les plus nombreux, sont gris clair ou brun et le plus souvent centimétriques. Quelques-uns de ces nodules sont plus volumineux et aplatis, tandis que d'autres sont arrondis avec un phosphate généralement rayable à l'ongle et parcouru de veines de calcite ou de pyrite. Le ciment qui enrobe les nodules est induré et lui-même perforé ce qui confère au niveau phosphaté P₂ la morphologie d'un hardground (fig. 11b, c). Les nodules phosphatés du P₂ sont agglutinés les uns aux autres et fréquemment encroûtés à leur partie supérieure par de la pyrite bien cristallisée, jaune. Il s'agit du « *Sulphur Band* » des auteurs anglais (fig. 11c, d). L'épaisseur de cet

enduit pyriteux, dont la genèse coïncide avec une importante lacune de sédimentation entre le dépôt des sables verts et celui des argiles à faciès Gault, atteint 1 cm sur l'estran du Petit Blanc-Nez.

AU SEIN DES ARGILES À FACIÈS GAULT OU FORMATION DE SAINT-PÔ

Lit de nodules phosphatés P₃ (directement superposé au Sulphur Band) : 0,05 m. Nodules pluricentimétriques gris ou noirs, qui sont pour la plupart des moules internes non usés, mais cassés, d'ammonites appartenant au genre *Hoplites* (fig. 11e).

Lit de nodules phosphatés P₄ : 0,03 m. Nodules noirs de 1 à 5 cm, usés ou fragmentés et anguleux, distants de quelques cm les uns des autres (fig. 11f).

Lit de nodules phosphatés P₅ : 0,08 m. Nodules de phosphate noir, très tenace, parfois de grande taille (10 cm), souvent agglutinés entre eux. L'épaisseur du P₅, l'abondance des nodules qui sont le plus souvent des moules internes de macrofossiles nacrés et leur position au-dessus d'une surface d'omission particulièrement bien marquée, riche en *Thalassinoides* et *Chondrites*, font du niveau phosphaté P₅ un niveau repère très apparent (fig. 11g).

Lit de nodules phosphatés P₆ : 0,03 m. Nodules gris à marron, de 2 à 4 cm de diamètre en moyenne, souvent très usés et cassés, non jointifs, espacés de plusieurs centimètres, riches en macrofaune (fig. 11h).

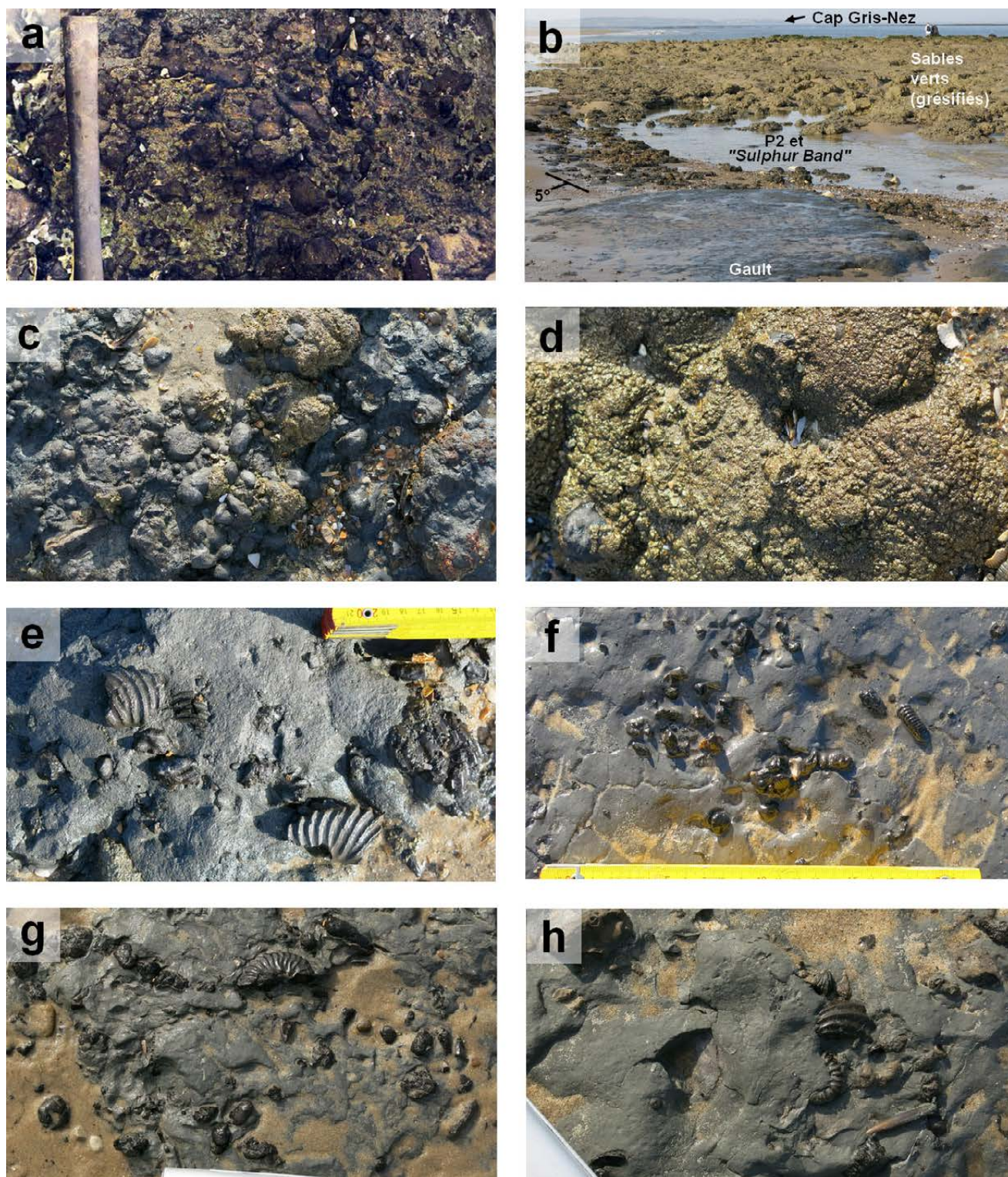


Fig. 11. – Niveaux repères utilisés dans l'Albien de la baie de Wissant. La photographie (a) a été prise en décembre 1972 sur l'estran entre Wissant et Strouanne, les photographies (b-h) en février et mars 2021 sur l'estran du Petit Blanc-Nez. (a) surface basale d'un banc de grès vert, glauconieux, montrant le niveau phosphaté P1, (b) contact Sables verts (ici cimentés en grès)-Gault, (c) niveau phosphaté P2 et Sulphur Band, (d) Sulphur Band, (e) niveau phosphaté P3 avec quelques *Hoplites dentatus* (ammonites), (f) niveau phosphaté P4, (g) niveau phosphaté P5 avec un *Metaclavites compressus* (ammonite), (h) niveau phosphaté P6 avec plusieurs fossiles : *Hysterocheras orbigny* (ammonite), *Neohibolites minimus* (bélemnite) et *Actinoceras sulcatus* (inocérane). © F. Amédéo.

Fig. 11. – Marker beds used in the Albian at Wissant. The picture (a) was taken in December 1972 on the foreshore between Wissant and Strouanne, the pictures (b-h) in February and March 2021 on the Petit Blanc-Nez foreshore. (a) basal surface of a bed of green, glauconitic sandstone, showing the phosphate bed P1, (b) Lower Greensand (here cemented in sandstone)-Gault junction, (c) phosphate bed P2 and Sulphur Band, (d) Sulphur Band, (e) phosphate bed P3 with some *Hoplites dentatus* (ammonites), (f) phosphate bed P4, (g) phosphate bed P5 with a *Metaclavites compressus* (ammonite), (h) phosphate bed P6 with several fossils : *Hysterocheras orbigny* (ammonite), *Neohibolites minimus* (belemnite) and *Actinoceras sulcatus* (inoceramide). © F. Amédéo.