

Nouvelles données stratigraphiques sur le Turonien moyen (Crétacé supérieur) du versant septentrional du seuil du Poitou (Centre-Ouest de la France) : description de *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov., et évolution des Pseudotissotinae HYATT, 1903 (Ammonoidea) ouest-européens

Didier BERT^{1*}, Viviane PERES² & Didier MARCHAND³

1 : Grand'rue, F-04170 Saint André-les-Alpes, France ; paleo-DB@wanadoo.fr.

2 : 1 place de Belgique, F-80100 Châtelleraut, France.

3 : Université de Bourgogne, Centre des Sciences de la Terre, UMR5561, 6 boulevard Gabriel, F-21000, Dijon, France.

* : Corresponding author / Correspondence et tirés à parts.

Résumé

L'étude de la carrière de la « Butte de la Martinière » (région de Châtelleraut, centre-ouest de la France), permet de démontrer la simultanéité des dépôts à calcarénite micacée entre la Touraine et le seuil nord du Poitou. Conformément à la zonation standard, la base du Turonien moyen (zone à *Collignonicerias woolgari*) est divisée en deux ensembles fauniques ayant valeur de sous-zone : à la base la sous-zone à *Collignonicerias woolgari woolgari*, et au sommet la sous-zone à *Collignonicerias woolgari regulare*. D'autre part, l'étude des faunes d'ammonites a révélé la présence d'une nouvelle espèce : *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov. Les processus évolutifs développés par les Pseudotissotinae ouest-européens impliquent l'existence d'une canalisation évolutive suivant un pérarmorphocline, rappelant en cela la lignée trans-saharienne autonome de la sous-famille.

Mots-clés : Stratigraphie ; Turonien ; Centre-ouest de la France ; Pseudotissotinae ; Evolution.

New stratigraphical datas about the middle Turonian (upper Cretaceous) of the northern side of the « seuil du Poitou » (Middle-west of France) : description of *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov., and evolutionary of the west-European Pseudotissotinae HYATT, 1903 (Ammonoidea)

Abstract

The study of the « *Butte de la Martinière* » quarry (Châtellerault area, Middle-west of France), permit to demonstrate the simultaneity of the « *calcarénite micacée* » deposits between the *Touraine* area and the *seuil nord du Poitou* area. In accordance with the standard zonation, the Lower Middle-Turonian (*Collignonicerias woolgari* zone) is divided into two fauna's set having sub-zone value : at the basis, the *Collignonicerias woolgari woolgari* sub-zone, and at the top, the *Collignonicerias woolgari regulare* sub-zone. In the other hand the study of the ammonite fauna has revealed a new species : *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov. The evolutionary processes developed by the West-Europeans Pseudotissotinae implied the existence of an evolutionary canalisation along a peramorphocline, remind in this the trans-Saharan autonomic lineage of the sub-family.

Key-words : Stratigraphy ; Turonian ; Middle-west of France ; Pseudotissotinae ; Evolutionary trends.

INTRODUCTION

Si le Turonien de l'aire stratotypique (Touraine, Centre-ouest de la France) est assez bien connu, il n'en est pas de même quelques dizaines de kilomètres plus au sud, au niveau du versant septentrional du seuil du Poitou. Dans cette région il est réputé pour être souvent très pauvre en ammonites, et la stratigraphie y est délicate à établir. Les coupes sont rares et ne sont visibles qu'à la faveur de travaux de terrassements ou d'exploitations de carrières. L'échantillonnage récent et systématique par l'une d'entre nous (V. P.) de la carrière de tuffeau dite de « La Butte de la Martinière » (*Figure 1*) située dans les environs immédiats d'Usseau, à environ 5 km au nord-ouest de Châtellerault, a permis la récolte d'une riche macro-faune dont un certain nombre d'ammonites.

Au sein de cette faune d'ammonites, le genre *Pseudotissotia* PERON, 1897 est bien représenté, et il a été possible d'observer plusieurs spécimens originaux s'écartant de l'espèce type, et jusqu'alors la seule connue pour la région, à savoir *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850).

Le but de cet article est triple : (1) établir un cadre biostratigraphique le plus fin possible pour le gisement de « La Butte de la Martinière » afin de compléter la connaissance du Turonien de cette région (Seuil nord du Poitou, Centre-ouest de la France), (2) réaliser l'étude de l'échantillon original de *Pseudotissotia* et le comparer aux autres espèces connues et (3) d'apporter des précisions sur l'évolution des Pseudotissotinae ouest-européens.

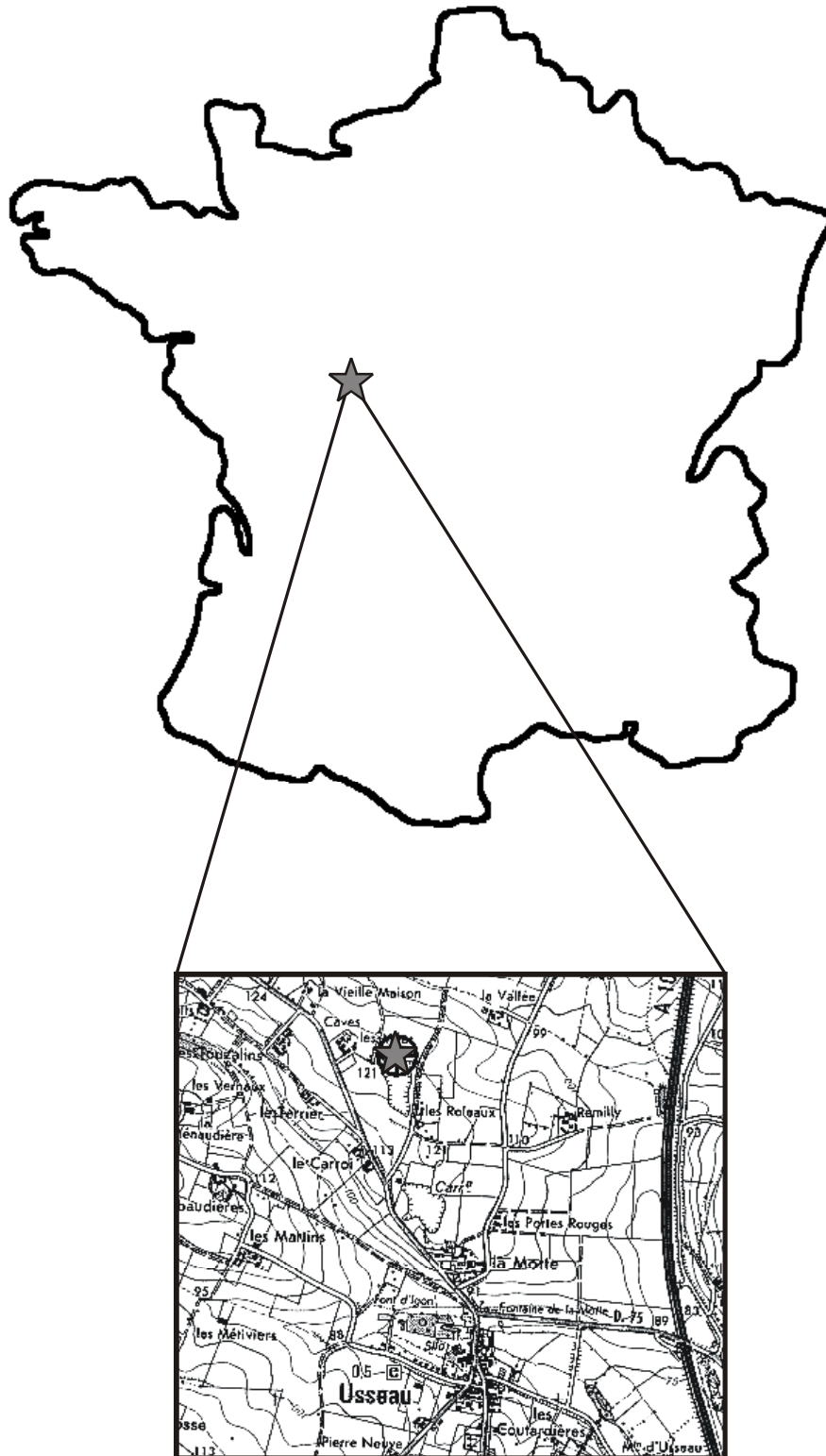


Figure 1 : Localisation géographique de la carrière de « La Butte de la Martinière » (Région de Châtelleraut, Vienne, Centre-Ouest de la France).

Figure 1 : Geographic area of the « La Butte de la Martinière » quarry (Châtelleraut area, Vienne, Middle-west of France).

BIOSTRATIGRAPHIE

La carrière dite de « La Butte de la Martinière » est le résultat de l'exploitation d'une calcarénite micacée appelée communément tuffeau blanc et qui est un équivalent lithologique latéral du tuffeau blanc de Saumur. La coupe (*Figure 2*), levée sur environ 23,5 mètres, comporte 16 niveaux dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres. Les bancs de tuffeau sont souvent en contacts, mais peuvent être séparés par endroit par des niveaux plus argileux de teinte jaune/rouge. Seuls les bancs à calcarénite ont fournis des faunes, mais aucun n'est réellement riche, et les formes benthiques sont clairement les plus abondantes : échinides, spongiaires, coraux branchus, mollusques bivalves, pleurotomaires, restes de crustacés etc. ; quelques dents de squales ont également été récoltées. Les céphalopodes sont présents, et en particulier des nautilus à cloisons simples et des ammonites ; à noter l'absence totale de bélemnites.

La coupe débute au mur de la carrière où des travaux récents ont permis de dégager un banc de calcarénite, difficile d'accès et qui correspond au niveau 0. Les ammonites sont réparties de bas en haut de la manière suivante (*figure 2*) :

Niveau 0 (2,10 m) : *Spathithes (Jeanrogericeras) revelerianum* (COURTILLER, 1860), *Kamerunoceras salmuriense* (COURTILLER, 1860).

Niveau 1 (2,19 m) : *Lewesiceras aff. peremplum* (MANTELL, 1822).

Niveau 2 (2,44 m) : *Spathithes (Jeanrogericeras) revelerianum* (COURTILLER, 1860), ?*Neoptychites* sp., *Kamerunoceras salmuriense* (COURTILLER, 1860), *Tragodesmoceras mauryae* KENNEDY & WRIGTH, 1981, *Lewesiceras aff. peremplum* (MANTELL, 1822), *Lewesiceras peremplum* (MANTELL, 1822).

Niveau 3 (0,82 m) : niveau argileux.

Niveau 4 (3,06 m) : *Collignoniceras woolgari woolgari* (MANTELL, 1822), *Spathithes (Jeanrogericeras) revelerianum* (COURTILLER, 1860), *Lewesiceras peremplum* (MANTELL, 1822), *Lewesiceras aff. peremplum* (MANTELL, 1822). Niveau repère à *Exogyra colomba*, 50 cm sous le toit du banc, qui livre *Lecointriceras fleuriesianum* (D'ORBIGNY, 1841) et *Lecointriceras carinatum* KENNEDY et al., 1980.

Niveau 5 (0,57 m) : *Lecointriceras fleuriesianum* (D'ORBIGNY, 1841), *Lewesiceras peremplum* (MANTELL, 1822).

Niveau 6 (0,79 m) : Banc plus argileux à *Lecointriceras fleuriesianum* (D'ORBIGNY, 1841).

Niveau 7 (1,79 m) : *Collignoniceras woolgari regulare* (HAAS, 1946), *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov., *Lecointriceras fleuriesianum* (D'ORBIGNY, 1841).

Niveau 8 (0,24 m) : niveau argileux.

Niveau 9 (1,59 m) : pas d'ammonite récoltée.

Niveau 10 (0,34 m) : niveau argileux.

Niveau 11 (1,47 m) : *Collignoniceras woolgari regulare* (HAAS, 1946).

Niveau 12 (1,84 m) : *Collignoniceras woolgari regulare* (HAAS, 1946).

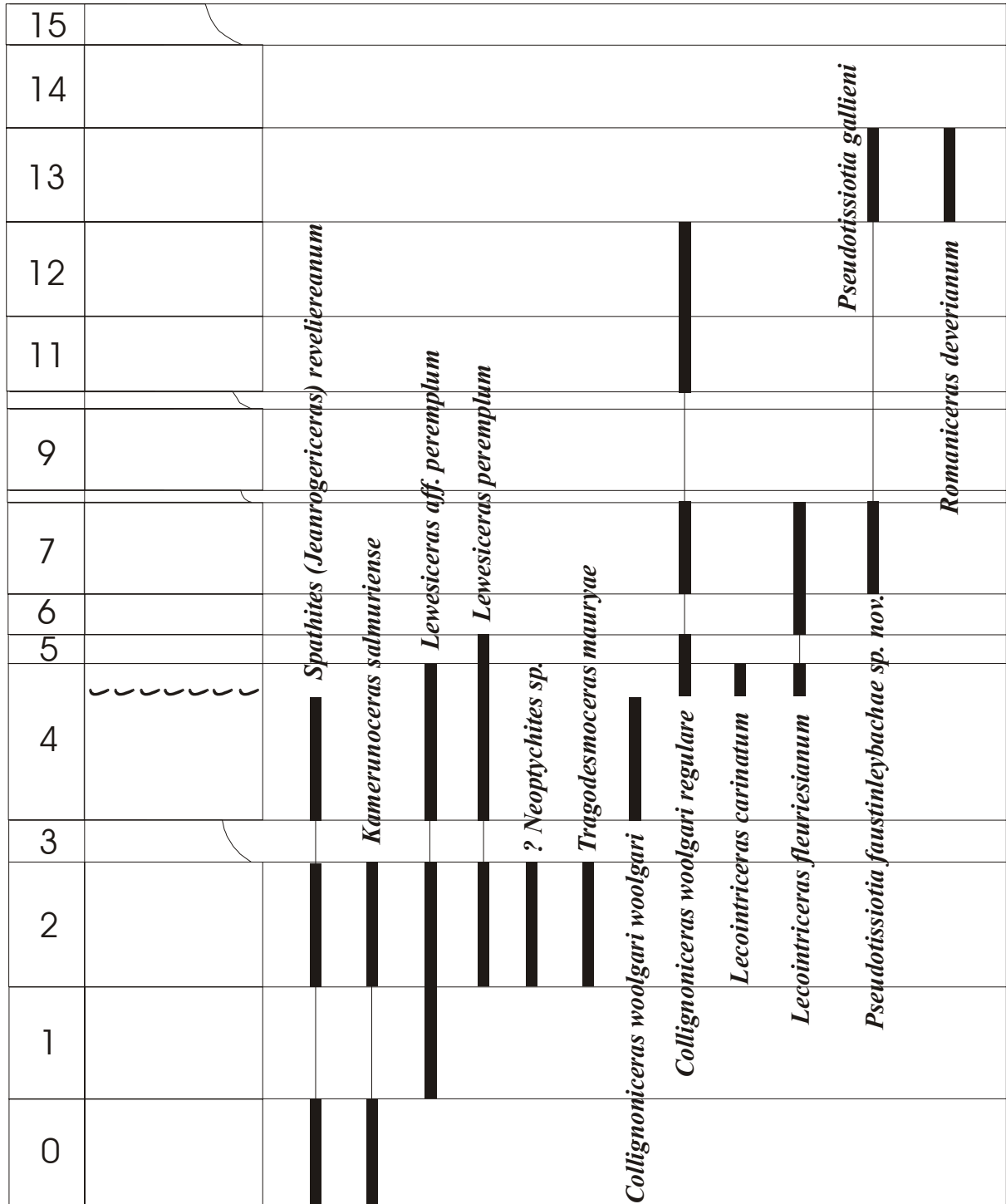


Figure 2 : Répartition des faunes d'ammonites dans la carrière de « La Butte de la Martinière » (Vienne, Centre-Ouest de la France).

Figure 2 : Distribution of the ammonite fauna in the « La Butte de la Martinière » quarry (Vienne, Middle-west of France).

Niveau 13 (1,84 m) : *Romaniceras ornatissimum* (STOLICZKA, 1865), *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850).

Niveau 14 (1,62 m) : pas d'ammonite récoltée.

Niveau 15 (0,80 m) : terre végétale contenant quelques silex taillés.

L'ensemble de la carrière est taillée dans le tuffeau blanc, et de par les ammonites récoltées il est possible de lui attribuer un âge turonien moyen basal et plus précisément de la zone à *Collignoniceras woolgari*. En outre, l'échantillonnage banc par banc permet de segmenter cette coupe en deux ensembles fauniques plus fins séparés par le niveau repère à *Exogyra colomba* situé 50 cm sous le toit du banc n°4. Ce niveau est d'ailleurs connu au plan régional et a déjà été observé dans la région stratotypique par Hancock, Kennedy & Wrigth en 1977 (« *Saint-Cyr-en-Bourg Fossil Bed* »), puis par Amedro & Badillet en 1978. La partie inférieure de la coupe est représentative de la sous-zone à *Collignoniceras woolgari woolgari*, avec la présence de l'index, mais également de *Spathithes (Jeanrogericeras) revelerianum* (COURTILLER, 1860) (ex zone à « *Jeanrogericeras revelerianum* » in Amedro & Badillet, 1978). Le second ensemble est quant-à lui caractéristique de la sous-zone à *Collignoniceras woolgari regulare* où, en plus de l'espèce index, on voit apparaître les premiers *Lecointriceras*, le genre *Pseudotissotia*, ainsi que la présence de *Romaniceras ornatissimum* (ex zone à « *Selwynoceras fleuriesianum* » in Amedro & Badillet, 1978).

LES *PSEUDOTISSOTIA* DE « LA BUTTE DE LA MARTINIÈRE »

Au sein de l'ammonitofaune du gisement de « La Butte de la Martinière », les ammonites ne sont jamais assez fréquentes pour permettre de véritables études de populations. Néanmoins, on remarque que le genre *Pseudotissotia* PERON, 1897 présente deux occurrences distinctes. Dans la partie supérieure de la carrière (banc 13), au sommet de la sous-zone à *Collignoniceras woolgari regulare*, on note la présence d'exemplaires typiques de *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850), tandis qu'à la base de la même sous-zone (banc 7) on observe un échantillon nettement plus original et qui fait l'objet de la suite de ce travail.

Matériel étudié (N=4)

Les spécimens du banc 7 appartiennent tous à la collection Perès. Comme ils ne sont pas démontables, afin de suivre au mieux le développement ontogénique de l'ensemble de l'échantillon, nous avons effectué plusieurs mesures (mm) les plus espacées possibles sur le tour visible de chaque spécimen, en notant à chaque fois les écarts angulaires α en degrés. Le nombre de tubercules internes (Nt) a également été reporté en fonction du diamètre.

N°	D	H	E	O	100H/D	100E/D	100O/D	100E/H	100O/H	Nt	α
VP1	137,7	66,6	36,4	28,5	48,37	26,43	20,70	54,65	42,79	2	100°
	108,2	54,8	39,0	23,6	50,65	36,04	21,81	71,17	43,07	/	
VP2	81,4	38,8	c.35	13,4	47,67	43,00	16,46	90,21	34,54	4	

(Holotype)	68,3	33,2	32,5	11,3	48,61	47,58	16,54	97,89	34,04	4	90°
VP3	70,0	36,2	27,4	10,1	51,71	39,14	14,43	75,69	27,90	5	
	50,5	26,6	22,0	6,3	52,67	43,56	12,48	82,71	23,68	/	130°
VP4	72,7	34,0	27,5	12,2	46,77	37,83	16,78	80,88	35,88	5	
	55,5	28,4	21,6	6,9	51,17	38,92	12,43	76,06	24,30	5	130°
Moyenne					49,70	39,06	16,45	78,66	33,27		

Variabilité morphologique

Malgré la faible représentation quantitative de l'échantillon, les nuages de points des constructions graphiques $H=f(D)$, $O=f(D)$, $O=f(H)$ suivent tous une courbe de régression parfaitement linéaire avec des coefficients de corrélations très élevés (0,97 à 0,98). En revanche, on observe une nette rupture de pente pour les constructions faisant intervenir les valeurs de E ; celle-ci se marque sur la fin de la loge d'habitation et semble correspondre à un resserrement pré-buccal de l'épaisseur de la coquille. Ce phénomène est également bien visible sur le graphique attaché à la représentation de la section relative ($100 E/H$) en fonction du diamètre, et dont la décroissance est bien marquée pour les fortes valeurs de D . Dans tous les cas, aucun des graphiques réalisés ne montre d'inhomogénéité dans les répartitions des nuages de points, ce qui conforte l'hypothèse de la mono-spécificité de cet échantillon. Tous les graphiques sont disponibles sur demande au près des auteurs.

Description de l'échantillon

Sur les quatre exemplaires récoltés, seul le n°VP1 (*Pl. 1, fig. 2a-b ; Pl. 2, fig. 2*) peut être considéré comme un adulte en fin de croissance avec un diamètre de 138 mm. Les lignes de sutures sont à peine discernables sur le spécimen n°VP4 qui est totalement cloisonné, et très partiellement sur le n°VP1 dont la loge d'habitation adulte semble mesurer 2/3 de tour de spire environ ; les deux derniers spécimens sont soit des juvéniles au développement incomplet, soit les tours internes d'individus plus grands. La coquille est très involute au niveau du phragmocône avec un fort recouvrement des tours ($100O/D=16,45$ en moyenne), mais l'ombilic tend à s'ouvrir d'avantage au niveau de la loge d'habitation (n°VP1). Le tube coquillier est généralement plus haut que large ($100E/H=78,66$ en moyenne), mais ce caractère est très variable et peut induire des morphotypes épais (n°VP2, *Pl. 2, fig. 1a-c*) ou plus plats (n°VP3, *Pl. 1, fig. 1a-c*). Le mur ombilical est haut et vertical, et le maximum d'épaisseur de la coquille est situé d'abord près de son rebord anguleux, puis progressivement plus haut sur les flancs au niveau de la loge d'habitation adulte où la zone péri-ombilicale s'adoucit. Les flancs sont généralement plus ou moins convexes suivant les morphotypes, et convergent vers le ventre étroit et tri-caréné, ce qui confère à la section un aspect sub-triangulaire. L'ornementation est forte et mousse, plus ou moins prononcée suivant les spécimens. Nous observons trois stades ontogéniques successifs :

- Au stade visible le plus jeune, l'ornementation est constituée de tubercules mous mais très proéminents et très développés dans la zone péri-ombilicale (caractère discriminant). Il en part de très larges côtes cunéiformes mous qui peuvent se diviser en deux, voire trois

côtes secondaires. Elles arrêtent leur tracé au niveau de la marge ventrale en s'épaississant pour former un petit tubercule, ou un pincement claviforme plus ou moins bien exprimé sur la carène latéro-ventrale ; celle-ci reste toutefois continue entre ces indentations. Le ventre est très étroit et à peine surélevé par la carène siphonale parfaitement continue et à peine ondulée au niveau des pincements péri-ventraux.

- A partir de 40 à 50 mm de diamètre en moyenne, on remarque une atténuation progressive de l'ornementation ; elle est plus tardive chez les spécimens à section épaisse et à l'inverse plus précoce chez les spécimens comprimés. Les tubercules péri-ombilicaux tendent à s'émousser et à s'élargir. Sur la zone péri-ventrale, les pincements tuberculiformes s'allongent et s'aplatissent sur la carène qui les supporte.

- Dès le début de la loge d'habitation du spécimen n°VP1, à partir de 80 mm de diamètre environ, le ventre s'élargit et devient fortement convexe. Les carènes latérales s'atténuent sensiblement, tandis que la carène siphonale s'évase progressivement et forme un pincement ventral visible jusqu'au péristome. Bien que le spécimen soit assez usé, on remarque toutefois, dès la disparition des tubercules péri-ombilicaux, que l'ornementation est considérablement affaiblie. Elle semble uniquement constituée de côtes ventrales non cunéiformes, proverses et légèrement en chevron sur la « carène siphonale ».

Rapports et différences

La forme décrite ici est différente de *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850) par la succession de ses stades ontogéniques. En effet, chez cette dernière espèce, les tours internes sont totalement lisses, et on n'observe jamais une aussi forte tuberculation péri-ombilicale. De plus l'ornementation n'est présente que sur la loge d'habitation adulte de certains individus sous forme de côtes mousses. Enfin, sur le plan stratigraphique, *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850) est un peu plus récente (ce travail).

Par rapport à *Pseudotissotia nigerensis* (WOODS, 1911), les spécimens d'Usseau semblent posséder le même type de développement ontogénique, avec la présence du stade orné dans les tours jeunes. Toutefois, l'espèce africaine ne possède pas l'importante tuberculation péri-ombilicale des spécimens poitevins, qui reste le caractère discriminant, et sa loge d'habitation adulte reste en général lisse (Meister, 1989).

Pseudotissotia adkinsi (KUMMEL & DECKER, 1954) possède un ombilic nettement plus ouvert, et là encore, on n'observe pas les forts tubercules péri-ombilicaux des spécimens d'Usseau.

Conclusion à l'étude des *Pseudotissotia* de la base de la sous-zone à *Collignonicerus woolgari regulare*

Malgré le faible nombre d'individus récoltés (n=4), l'échantillon semble relativement homogène et les différents variants observés semblent être le reflet d'une importante variabilité intraspécifique. Son étude montre qu'il est très original sur le plan morphologique de part l'important développement des tubercules péri-ombilicaux, ce qui nous a conduit à

l'isoler des taxa déjà reconnus et ainsi à créer une nouvelle espèce : *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov.

Famille Pseudotissotidae HYATT, 1903

Sous-famille Pseudotissotinae HYATT, 1903

Genre *Pseudotissotia* PERON, 1897

Espèce type : *Ammonites gallieni* D'ORBIGNY, 1850

Pseudotissotia faustinleybachae sp. nov.

Pl. 1, fig. 1-2 ; Pl. 2, fig. 1-2

Holotype : le spécimen n°VP2.

Paratypes : les spécimens n°VP1 et VP3.

Origine du nom : cette espèce est dédiée à Mme Annick Simon Faustin-Leybach.

Localité type : la carrière de « La Butte de la Martinière », près d'Usseau, région de Châtellerault (Nord du Poitou, Centre-ouest de la France).

Strate type : le banc n°7 de la coupe de « La Butte de la Martinière ».

Répartition stratigraphique : base de la sous-zone à *Collignonicerias woolgari regulare*, zone à *Collignonicerias woolgari* (Turonien moyen).

Répartition géographique : l'espèce n'est pour le moment connue que dans sa localité type.

Diagnose : espèce de taille moyenne (138 mm de diamètre) très involute dans les tours internes, un peu moins au niveau de la loge d'habitation. La section est de forme sub-triangulaire à épaisseur variable; le ventre est tri-caréné. L'ornementation est constituée de gros tubercules péri-ombilicaux (caractère discriminant) d'où naissent de une à trois côtes cunéiformes, larges et mousses. Au niveau de la carène péri-ventrale, ces côtes se renforcent pour donner un tubercule/pincement claviforme. L'ornementation a disparu sur la loge adulte où l'on note toutefois des « ondulations » sur le haut des flancs et traversent le ventre en formant un très léger chevron.

PHYLOGENESE ET EVOLUTION DES PSEUDOTISSOTINAE OUEST-EUROPEENS

Les données stratigraphiques (Figure 3)

Il est admis depuis longtemps que l'origine du genre *Pseudotissotia* PERON, 1897 est à rechercher dans le genre *Thomasites* PERVINQUIERE, 1902 (= *Gombeoceras* REYMENT, 1954) (Reyment, 1954 ; Barber, 1957 ; Meister, 1989), tant pour des raisons de morphogenèse que stratigraphiques. En Europe de l'ouest (nord de la France et Angleterre), le premier représentant du genre *Thomasites* est connu dès le sommet du Cénomaniens supérieur, juste en dessous de la base de la zone à *Neocardioceras judii* (Kennedy et al., 2003, p. 12) ; ce premier représentant a été attribué à l'espèce *gongiliensis* (WOODS, 1911) par Wright & Kennedy (1981), puis par Kennedy et al. (2003).

Thomasites rollandi (THOMAS & PERON, 1889) *stricto sensu* a pour l'instant été signalé dans l'équivalent de la zone à *Vascoceras birchbyi*, voire l'extrême sommet de la zone à *Pseudaspidoceras flexuosum*, en Tunisie (Chancellor, Kennedy & Hancock, 1994 ; Abdallah & Meister, 1997 ; Meister & Abdallah, 2005) et au Portugal (Callapez, 2002), ainsi que dans la zone à *Mammites nodosoides* du sud-est de la France (Thomel, 1992) et de Tunisie (Meister & Abdallah, 2005).

Dans la zone paléogéographique considérée, le genre *Pseudotissotia* PERON, 1897 n'est actuellement connu qu'à la base du Turonien moyen (zone à *Collignonicerias woolgari*) : *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov. est présent dès l'extrême base de la sous-zone à *Collignonicerias woolgari regulare*, tandis que *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850) est présent au sommet de cette même sous-zone.

De par ces données stratigraphiques, il est possible d'établir, au moins pour le nord de la Téthys, la succession chronologique suivante : *Thomasites gongiliensis* (WOODS, 1911) (*sensu* Wright & Kennedy, 1981) – *Thomasites rollandi* (THOMAS & PERON, 1889) – *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov. – *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850).

Les caractères évolutifs

Les caractères susceptibles d'évoluer dans le temps chez les *Thomasites* / *Pseudotissotia* sont de deux ordres : ornementaux et morphologiques. Il existe 4 stades ornementaux potentiels : 1- le stade bituberculé, 2- le stade à forte prédominance du tubercule ombilical et côtes cunéiformes, 3- le stade lisse, et 4- le stade à côtes atténuées sur la loge d'habitation. Sur le plan morphologique, la section peut être arrondie, plus ou moins renflée, associée à un ombilic étroit, ou bien sub-ogivale, plus ou moins comprimée, et généralement associée à un ombilic plus ouvert. Le ventre est également à considérer, en particulier par l'aspect et la continuité des carènes.

Evolution (Figure 3)

Peu de spécimens sont connus, mais la coquille de *Thomasites gongiliensis* (WOODS, 1911) *sensu* Wright & Kennedy, 1981 semble dominée par le type ornemental bituberculé et côtes atténuées sur le milieu des flancs (1), avec toutefois la présence du stade à gros tubercules ombilicaux en toute fin de développement (2). Sur le premier stade, les tubercules péri-ventraux sont toujours plus nombreux que leurs correspondants ombilicaux qui sont bulliformes. La morphologie de la coquille paraît variable, mais l'ombilic reste étroit et la section est toujours plutôt arrondie avec un ventre généralement convexe ; le morphotype le plus renflé (Kennedy et al., 2003, pl. 5, fig. 1) ne présente pas véritablement de carène différenciée, au contraire de la forme la plus comprimée (Wright & Kennedy, 1981, pl. 25, fig. 1) dont la carène siphonale est parfaitement continue, et encadrée seulement par les tubercules péri-ventraux non reliés entre eux.

Si le spécimen de *Thomasites gongiliensis* (WOODS, 1911) figuré par Wright & Kennedy est adulte (D=63,5 mm), alors on observe une augmentation de la taille avec *Thomasites rollandi*

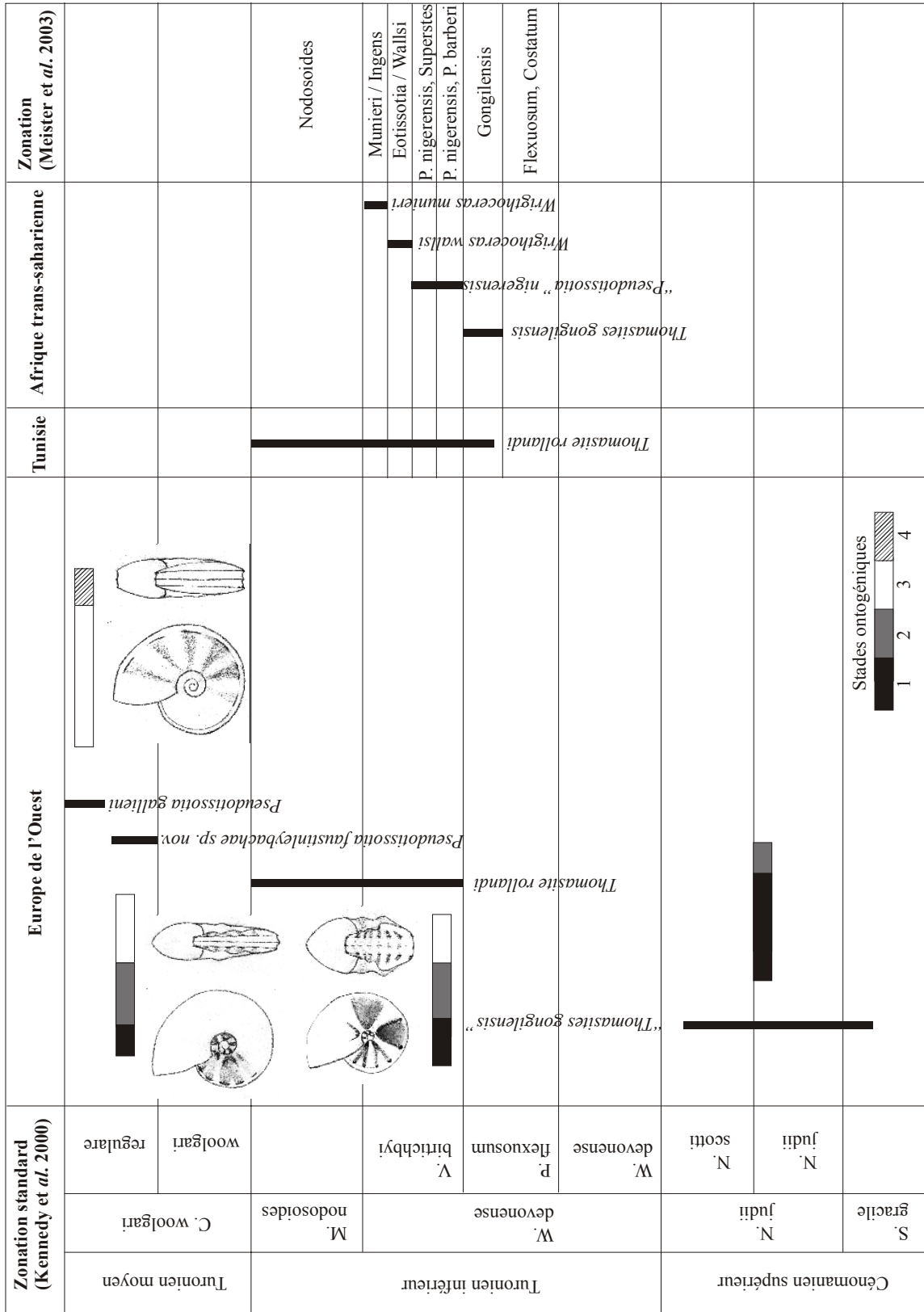


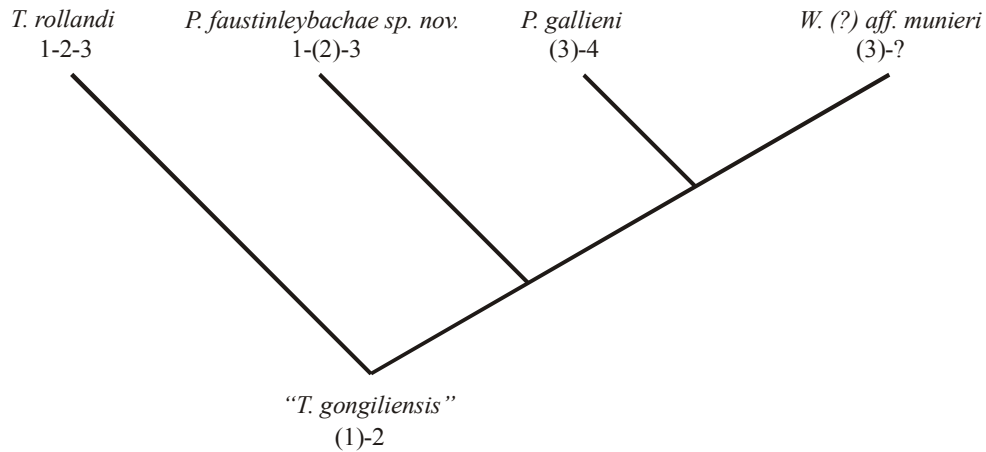
Figure 3 : Répartition stratigraphique des Pseudotissotinae et développements ontogéniques de la lignée ouest-européenne.

Figure 3 : Stratigraphical distribution of the Pseudotissotinae and ontogenic development of the West-European lineage.

(THOMAS & PERON, 1889) (D autour de 105-110 mm environ). Le stade ornemental bituberculé (1) reste ici cantonné au phragmocône, tandis que le stade à gros tubercules ombilicaux et côtes cunéiformes (2) envahit de manière centripète une plus grande portion du développement ontogénique, et laisse apparaître le stade lisse (3) sur la fin de la loge d'habitation, voir plus précocement chez les morphologies considérées comme plutôt péramorphiques (morphé *meslei* PERVINQUIERE, 1907) par Meister et Abdallah, 2005. La carène siphonale semble plus constante que chez la forme précédente et est encadrée par les tubercules péri-ventraux cette fois-ci reliés entre eux par une « pseudo-carène ». Sur le plan de la variabilité morphologique, le spécimen type est très renflé avec un ombilic assez fermé, tandis que le spécimen figuré par Thomel (1992, pl. 117, fig. 3), qui paraît un peu plus comprimé, possède un ombilic plus ouvert et un stade lisse plus précoce. Meister & Abdallah (2005) ont décrit plusieurs morphologies extrêmes de même ordre, reliées entre-elles par tous les intermédiaires.

Pseudotissotia faustinleybachae sp. nov., semble poursuivre l'accroissement de taille (D=135 mm), tandis que les stades ornementaux sont de plus en plus précoces. Le stade bituberculé (1) est présent dans les tours internes, mais il cède rapidement la place au stade à côtes cunéiformes et gros tubercules péri-ombilicaux (2), et le stade lisse (3) apparaît maintenant dès le tout début de la loge d'habitation adulte. La variabilité est exprimée là encore par des formes comprimées à ombilic ouvert et stade lisse plus précoce, et des formes déprimées à ombilic plus fermé et ornementation plus accusée. Le ventre est tri-caréné, mais les carènes péri-ventrales sont toujours plus régulières chez le morphotype comprimé.

Pseudotissotia gallieni (D'ORBIGNY, 1850), présente une taille adulte encore un peu plus importante (jusqu'à 145 mm de diamètre). Cette fois ci le stade lisse (3) a envahi toute l'ontogénèse dès les tours les plus internes. Sur la loge adulte de certains spécimens, apparaît toutefois un nouveau stade ornemental constitué de grosses côtes mousses (4). L'ombilic est un peu plus ouvert que chez les formes précédentes, et les carènes ventrales sont très régulières dans les tours internes puis claviformes en parallèle avec l'apparition de l'ornementation sur la loge adulte. La variabilité intraspécifique semble nettement moins importante que pour les formes précédentes. Cette dernière espèce semble donner des formes mal connues, totalement lisses et à section comprimée attribuées avec doute à *Wrightoceras* (?) aff. *munieri* (PERVINQUIERE, 1907). Ces observations peuvent être résumées par le schéma suivant (les nombres correspondent aux différents stades décrits, avec s'il y a lieu entre parenthèses le stade dominant) :



La canalisation évolutive de la lignée européenne *Thomasites* / *Pseudotissotia* semble donc impliquer la présence d’hétérochronies du développement ontogénique, telles que définies par Gould (1977). Les comparaisons entre les espèces successives révèlent une pérarmorphose complexe associant accélération et probablement une légère hypermorphose, dans le cadre d’un pérarmorphocline au sens de McNamara (1982). On peut supposer dans ce cas que la légère augmentation de la taille par l’hypermorphose peut-être due à la prolongation du développement germinal si, comme à la suite de Dommergues et *al.*, 1986, on considère que ces deux caractères sont liés chez les ammonites, tandis que l’accélération représente un développement somatique plus rapide entraînant l’apparition de plus en plus précoce des caractères adultes. Ainsi le développement pérarmorphique provoque un développement centripète des stades ornementaux, et entraîne aussi une ouverture de l’ombilic au cours du temps.

En réalité ce processus hétérochronique est déjà exprimé au sein de la variabilité de chaque espèce de la lignée de *Thomasites gongiliensis* (WOODS, 1911) (*sensu* Wright & Kennedy) à *Pseudotissotia gallieni* (D’ORBIGNY, 1850). En effet, en comparaison avec un « type moyen », et en considérant *a posteriori* l’histoire évolutive du groupe, on observe que la variabilité intraspécifique de chaque forme s’étend d’un pôle paedomorphique (retardation) à un pôle pérarmorphique (accélération) ; ce phénomène a déjà été signalé récemment par Meister et Abdallah (2005) pour les *Thomasites rollandi* (THOMAS & PERON, 1889) tunisiens, et est confirmé pour les *Pseudotissotia faustinleybachae sp. nov.* de la carrière d’Useau (ce travail). On constate toutefois, en considérant le facteur temps, que dans cette lignée évolutive, c’est la tendance pérarmorphique qui l’emporte.

CONCLUSIONS

L’étude de la coupe de la carrière de la « Butte de la Martinière » présente l’intérêt de compléter la connaissance du Turonien du Seuil Nord du Poitou, et permet surtout de démontrer la simultanéité des dépôts à calcarénite micacée, dit Tuffeau blanc, entre la Touraine (aire stratotypique du Turonien) et la région ici étudiée. Dans cette région, la

profondeur est plus faible ce qui a pour conséquence un appauvrissement en faunes pélagiques (bélemnites) au profit des formes benthiques et des nautilés à cloisons simples, généralement habitués aux domaines de plates-formes internes. Tout comme aux Etats-Unis (Kennedy et al., 2001), la base du Turonien moyen est séparée en deux ensembles fauniques distincts à *Collignonicerias* ayant valeurs de sous-zones : à la base, la sous-zone à *Collignonicerias woolgari woolgari*, et au sommet, la sous-zone à *Collignonicerias woolgari regulare*. Toutefois, des recherches complémentaires sont nécessaires afin d'affiner le schéma zonal régional, et en particulier dans les niveaux n'affleurant pas dans la carrière de « La Butte de la Martinière ».

D'autre part, les interprétations évolutives proposées pour les Pseudotissotinae ouest-européens, sont à mettre en relation avec l'évolution de ces mêmes formes en Afrique trans-saharienne (fossé de la Benoué et bassin côtier du Gabon). En effet, suite à la transgression marine de la fin du Cénomaniens / base du Turonien (Courville & Crônier, 2003 ; Courville et al., 1991) qui a pu permettre l'implantation des *Thomasites* par ailleurs présents en Europe, l'isolement partiel de cette région pour des raisons paléocéanographiques (Meister et al., 2003) a par la suite permis l'évolution autonome de ce groupe dans cette région (Niger/Nigeria/Gabon). Malgré l'isolement biologique des formes africaines, les deux canalisations évolutives des Pseudotissotinae européens et trans-sahariens sont orientées dans la même direction et aboutissent au final à des morphologies presque identiques par un même processus hétérochronique (ici un peramorphocline). Cette morphologie, plutôt comprimée et lisse, est atteinte précocement (Turonien inférieur) dans le fossé de la Benoué avec les formes *Wrightoceras wallsi* REYMENT, 1954 / *munieri* (PERVINQUIERE, 1907) via « *Pseudotissotia* » *nigerensis* (WOODS, 1911), et indépendamment de manière plus tardive (base du Turonien moyen) dans le domaine ouest-européen avec *Pseudotissotia gallieni* (D'ORBIGNY, 1850), et des formes affines à *Wrightoceras munieri* (PERVINQUIERE, 1907), via *Pseudotissotia faustinleybachae* sp. nov.

Bien que les différents paléo-milieus, entre la plate-forme ouest-européenne et le domaine trans-saharien, présentent certaines contraintes identiques liées à la faible profondeur de dépôt, ils présentent également des différences indéniables, ne serait-ce que par leur répartition très dissemblable dans le contexte paléogéographique de l'époque (Meister et al., 2003, fig. 6). Tout semble en fait se passer comme si l'évolution des Pseudotissotinae était contrôlée en amont par les contraintes internes liées à la base d'un stock génétique commun (facteur intrinsèque), et en aval par la disponibilité d'une partie plus « active » du génome et ses interactions possibles avec le milieu (facteur extrinsèque).

Remerciements

Nous tenons à remercier Monsieur Philippe Quereilhac sans qui ce travail n'aurait pas pu être réalisé.

Références

- Abdallah H. & Meister Ch. (1997)** - The Cenomanian-Turonian boundary in the Gafsa-Chott area (southern part of central Tunisia) : biostratigraphy, palaeoenvironments. *Cretaceous Research* 18 : 197-236.
- Amedro F. & Badillet G. (1978)** - Répartition des ammonites dans quelques coupes du Turonien des environs de Saumur (Maine-et-Loire). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 286, Sér. D : 323-325.
- Barber W. (1957)** - Lower Turonian ammonites from north-eastern Nigeria. *Bull. geol. Surv. Nigeria*, Kaduna, 26 : 1-86.
- Callapez P. (2002)** - Upper Cenomanian and Lower Turonian ammonite biostratigraphie of West-central Portugal. In Ferré & alii - *Colloque Crétacé Rouen 2002* : 23-26.
- Chancellor G. R., Kennedy W. J. & Hancock J. M. (1994)** - Turonian ammonite faunas from central Tunisia. *Special Paper in Palaeontology* 50 : 5-118.
- Courville Ph., Meister Ch., Lang J., Mathey B. & Thierry J. (1991)** - Les correlations en Téthys occidentale et l'hypothèse de la liaison Téthys-Atlantique Sud : intérêt des faunes d'ammonites du Cénomanién supérieur-Turonien moyen basal du Niger et du Nigeria (Afrique de l'Ouest). *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 313, Série II : 1039-1042.
- Courville Ph. & Crônier C. (2003)** – Les hétérochronies du développement : un outil pour l'étude de la variabilité et des relations phylétiques ? Exemple de *Nigericeras*, Ammonitina du Crétacé supérieur africain. *C. R. Paleovol* 2 : 535-546.
- Dommergues J.-L., David B. & Marchand D. (1986)** – Les relations ontogénèse-phylogénèse : applications paléontologiques. *Géobios*, Lyon, n°19, fasc. 3, p. 335-356.
- Gould S. J. (1977)** – Ontogeny and phylogeny. *Harvard University Press*, Cambridge, UK, pp. 1-501.
- Hancock J. M. (1991)** - Ammonites scales for the Cretaceous system. *Cretaceous Research*, 12 : 259-291.
- Juignet P. (1976)** - Présentation du Crétacé moyen dans l'Ouest de la France. Remarques sur les stratotypes du Cénomanién et du Turonien. *Ann. du Museum d'Hist. Nat. de Nice*, t. IV, part. II.
- Kennedy W. J. & Hancock J. M. (1976)** - The Mid-Cretaceous of United Kindom. *Ann. du Museum d'Hist. Nat. de Nice*, t. IV, part. V.
- Kennedy W. J. & Hancock J. M. (1976)** - The Mid-Cretaceous of United Kindom. *Ann. du Museum d'Hist. Nat. de Nice*, t. IV, part. V.
- Kennedy W. J. & Wright C. W. (1979)** - Vascoceratid ammonites from the type Turonian. *Palaeontology*, vol. 22, part. 3, pp. 666-683.
- Kennedy W. J. & Wright C. W. (1981)** - Desmoceratacean ammonites from the type turonian. *Palaeontology*, vol. 24, part. 3 : 493-506.
- Kennedy W. J., Amedro F., Badillet G., Hancock J. M. & Wright C. W. (1984)** - Notes on the Late Cenomanian and Turonian Ammonites from Touraine, Western France. *Cretaceous Research*, 5 : 29-45
- Kennedy W. J., Cobban W. A. & Landman N. H. (2001)** - A revision of the Turonian members of the Ammonite subfamily Collignoniceratinae from the United States western interior and Gulf coast. *Bull. of the American Mus. of Nat. Hist.*, New-York, n°267, 148p.
- Kennedy W. J., Cooper M. R. & Wright C. W. (1979)** - On Ammonites gallienni d'Orbigny, 1850. *Bull. of the Geol. Inst. of the University of Uppsala*, N. S., vol. 8, p. 5-15.
- Kennedy W. J., Wright C. W. & Hancock J. M. (1980)** - Collignoniceratid ammonites from the Mid-Turonian of England and northern France. *Palaeontology* 23 : 557-603.
- Kennedy W. J., Juignet P. & Girard J. (2003)** - Uppermost Cenomanian ammonites from Eure, Haute-Normandie, northwest France. *Acta Geologica Polonica*, vol. 53, n°1 : 1-18.
- Kennedy W. J., Wright C. W. & Hancock J. M. (1980)** - The European species of the Cretaceous ammonite *Romaniceras* with a revision of the genus. *Palaeontology* 23, part. 2 : 39-50.
- McNamarra K. J. (1982)** – Heterochrony and phylogenetic trends. *Palaeobiology* Chicago 8, pp. 130-142.
- Meister Ch. (1989)** - Les ammonites du Crétacé supérieur d'Ashaka, Nigéria. *Bull. Centres Rech ; Explor.-Prod. elf-aquitaine*, 13 Suppl. : 1-84.

- Meister Ch. & Abdallah H. (2005)** - Précisions sur les successions d'ammonites du Cénomaniens-Turonien dans la région de Gafsa, Tunisie du centre-sud. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 24 (1) : 111-199.
- Meister Ch., Mbina MOUNGENGUI M. & Lang J. (2003)** - Les ammonites du Cénomano-Turonien du bassin côtier nord-gabonais : systématique et intérêt paléogéographique pour la liaison Téthys-Atlantique Sud. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 22 (1) : 341-355.
- Reyment R. A. (1954)** - Some new Cretaceous ammonite genera from Nigeria. *Colon. Geol. Miner. Resour.* London, 4, 248-270.
- Thomel G. (1992)** - Ammonites du Cénomaniens et du Turonien du Sud-est de la France. *Serre édit.*, 2 : 383 p.
- Wright C. W. & Kennedy W. J. (1981)** - The ammonioidea of the Plenus marls and the Middle chalk. *Paleontographica soc. monogr.* : 148 p.

D. Bert

Planche I

Pseudotissotia faustinleybachae sp. nov.

Fig. 1a-c : n° VP3, **holotype**, Usseau (Vienne, France), **X1**

Fig. 2a-b : n° VP1, **paratype**, Usseau (Vienne, France), **X1**



1a



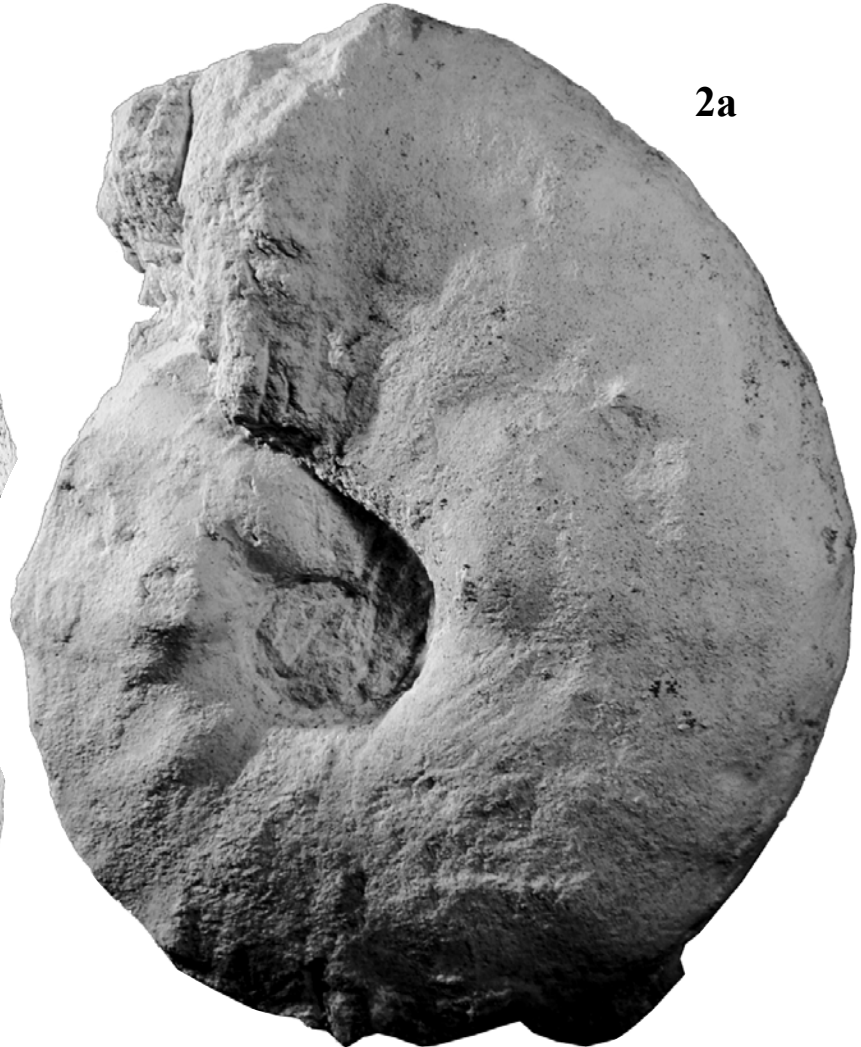
1b



1c



2b



2a

Planche II

Pseudotissotia faustinleybachae sp. nov.

Fig. 1a-c : n° VP2, **paratype**, Usseau (Vienne, France), **X1**

Fig. 2 : n° VP1, **paratype**, Usseau (Vienne, France), **X1**

Pseudotissotia gallieni (D'ORBIGNY, 1850)

Fig. 3 : Usseau (Vienne, France), **X1**

1a



1b



1c



3



2

