



**Identification d'un biohorizon d'ammonites
à *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* sp. nov. (Turonien moyen)
à la base du Tuffeau Jaune de Touraine (France)**

Francis AMÉDRO ^{1, 2}

Francis ROBASZYNSKI ³

Hervé CHÂTELIER ⁴

Patrice FERCHAUD ⁵

Bertrand MATRION ^{1, 6}

Résumé : Dans le sud du Bassin de Paris, le long des vallées de la Loire et du Cher, le Tuffeau Jaune de Touraine a été traditionnellement daté du Turonien supérieur par la présence de très rares *Romaniceras deverianum* (ORBIGNY, 1841). Toutefois, les quelques mètres de tempestites à la base de la formation n'ont jamais livré d'ammonites. Aujourd'hui, juste au sud du Turonien stratotypique, en Touraine méridionale, la récolte de plus de 150 ammonites à la base du Tuffeau Jaune de Touraine ainsi que dans le sommet du Tuffeau de Bourré sous-jacent apporte des précisions significatives sur l'âge des formations. En réalité, les premiers mètres du Tuffeau Jaune de Touraine appartiennent encore à la zone à *Romaniceras ornatissimum* (Tm 3) datant le Turonien moyen. La découverte dans cet intervalle de *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) associé à la nouvelle espèce *Romaniceras (R.) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. indique qu'on se trouve dans la partie élevée de la zone à *R. ornatissimum*. D'autres espèces sont présentes dans ce biohorizon : outre *Romaniceras (R.) marigniacum* et *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum*, on trouve *Masiaposites cf. kennedyi* AMÉDRO & DEVALQUE, 2014, *Collignoniceras woollgari regulare* (HAAS, 1946), *C. turoniense* (SORNAY, 1951) et *Collignoniceras vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov.

Le sommet du Tuffeau de Bourré a quant à lui livré une cinquantaine d'ammonites avec une association légèrement différente de celle connue dans la localité type de Bourré-Montrichard dans la vallée du Cher. Le matériel récolté près de la confluence Vienne-Creuse comprend : *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822), *Romaniceras (Y.) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), *Collignoniceras woollgari regulare* (HAAS, 1946), *C. canthus* (ORBIGNY, 1856) et *C. turoniense* (SORNAY, 1951). L'espèce *Collignoniceras papale* (ORBIGNY, 1841), qui représente un tiers des récoltes à Bourré, est apparemment absente, tandis que trois nouvelles espèces du même genre sont identifiées : *C. hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., *C. badilleti* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. et *Collignoniceras* sp. A.

Mots-clefs :

- Bassin de Paris ;
- Tuffeau de Bourré ;
- Tuffeau Jaune de Touraine ;
- ammonites ;
- Turonien moyen ;
- zone à *Romaniceras (R.) ornatissimum* ;
- biohorizon à *R. (R.) marigniacum*

¹ Université de Bourgogne - Franche-Comté, UMR 6282, CNRS Biogéosciences, 6 boulevard Gabriel, 21000 Dijon (France)

² 26 rue de Nottingham, 62100 Calais (France) ;
francis.amedro@free.fr

³ 57 rue Desmortiers, 17100 Saintes et Université de Mons, Faculté Polytechnique, Département Mines-Géologie, 9 rue de Houdain, B. 7000 Mons (Belgique)
francis.robaszynski@umons.ac.be

⁴ La rue neuve, 35830 Betton (France)
herve.chatelier@wanadoo.fr

⁵ 41 rue des Genêts, 86280 Saint-Benoît (France)
patrice.ferchaud@wanadoo.fr

⁶ 1 ter rue du Pont, 10450 Bréviandes (France) ;
b.matrion@sfr.fr





Citation: AMÉDRO F., ROBASZYNSKI F., CHÂTELIER H., FERCHAUD P. & MATRION B. (2020).- Identification d'un biohorizon d'ammonites à *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* sp. nov. (Turonien moyen) à la base du Tuffeau Jaune de Touraine (France).- *Carnets Geol.*, Madrid, vol. 20, n° 4, p. 37-89.

Abstract: Identification of a Romaniceras (Romaniceras) marigniacum sp. nov. ammonite biohorizon (Middle Turonian) at the base of the Tuffeau Jaune de Touraine (France). - In the south of the Paris Basin, along the Loire and Cher valleys, the Tuffeau Jaune de Touraine Formation was traditionally attributed to the Late Turonian by the presence of rare *Romaniceras deverianum* (ORBIGNY, 1841). Moreover, the several metres of tempestites at the base of the formation never yielded ammonites. Today, in southern Touraine, more than 150 ammonites were collected from the base of the Tuffeau Jaune de Touraine and in the highest part of the underlying Tuffeau de Bourré bring new significant data: the lower part of the Tuffeau Jaune de Touraine remain in the *Romaniceras ornatissimum* zone, Middle Turonian in age (Tm 3). Furthermore, the discovery in that biohorizon of the new species *Romaniceras (R.) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. is indicative of the highest part of the *R. ornatissimum* zone (high Tm3). Other species are associated to the *R. marigniacum* biohorizon as: *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), *Masiaposites cf. kennedyi* AMÉDRO & DEVALQUE, 2014, *Collignonicerases woollgari regulare* (HAAS, 1946), *C. turoniense* (SORNAY, 1951) and *Collignonicerases vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov.

With regard to the top of the Tuffeau de Bourré Formation, it yielded about fifty specimens of ammonites but the assemblage is different to that found in the type locality of Bourré-Montrichard in the Cher valley. The material collected near the Vienne and Creuse junction includes : *Lewesiceras perampulum* (MANTELL, 1822), *Romaniceras (Y.) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), *Collignonicerases woollgari regulare* (HAAS, 1946), *C. canthus* (ORBIGNY, 1856) and *C. turoniense* (SORNAY, 1951). The species *Collignonicerases papale* (ORBIGNY, 1841), which represents one third of the Bourré collection is apparently absent whereas three new species belonging to the same genus are identified as : *C. hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., *C. badilleti* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. and *Collignonicerases* sp. A.

Key-words:

- Paris Basin;
- Turonian Stratotype;
- Tuffeau de Bourré;
- Tuffeau Jaune de Touraine;
- ammonites;
- Middle Turonian;
- *Romaniceras (R.) ornatissimum* zone;
- *R. (R.) marigniacum* sp. nov. biohorizon

1. Introduction (F.A.)

À la différence des étages Albien et Cénomaniens où les ammonites abondent dans tous les faciès et le plus souvent à travers toute la succession lithologique, aucune coupe européenne ne permet d'effectuer des récoltes d'ammonites en continu depuis la base jusqu'au sommet de l'étage Turonien, que ce soit en France, en Angleterre, en Allemagne ou ailleurs. Seuls certains intervalles renferment du matériel de manière significative. C'est la raison pour laquelle la zonation d'ammonites en usage actuellement dans le Turonien de l'Europe est la synthèse d'observations et de récoltes multiples réalisées dans des aires de sédimentation et des faciès très variés : dans les craies et les tuffeaux du Bassin anglo-parisien (GROSSOUVRE, 1889, 1901 ; LECOINTRE, 1947, 1960 ; C.W. WRIGHT, 1957 ; HANCOCK *et al.*, 1977 ; C.W. WRIGHT & KENNEDY, 1981 ; AMÉDRO & BADILLET, 1978, 1982 ; AMÉDRO *et al.*, 1983 ; KENNEDY *et al.*, 1983), dans les grès du Massif d'Uchaux dans la Vallée du Rhône (AMÉDRO & DEVALQUE, 2014), dans les calcaires crayeux du Bassin de Münster en Westphalie au NW de l'Allemagne (KAPLAN, 1988 ; KAPLAN & KENNEDY, 1996) et enfin dans les calcaires à silex et les grès du Bassin vocontien au sud-est de la France (DIEBOLD *et al.*, 2018 ; BAUDOIN *et al.*, 2018). La Figure 1 développe la succession des 10 zones d'ammonites

actuellement reconnues dans le Turonien de l'Europe. Son examen montre que les craies du bassin anglo-parisien apportent des informations significatives pour la limite Cénomaniens-Turonien et le Turonien inférieur, les tuffeaux du Saumurois et de la Touraine pour les trois premières zones du Turonien moyen, qui en compte quatre, les grès du Massif d'Uchaux pour la quatrième zone du Turonien moyen et le Turonien supérieur, et enfin les calcaires crayeux de Westphalie pour le sommet du Turonien supérieur et la limite avec le Coniacien. Dans le Turonien moyen, en raison d'un provincialisme marqué des faunes, les zones successives à *Kamerunoceras* puis à *Romaniceras* (ammonites à caractère téthysien) sont surtout usitées autour du Bassin méditerranéen, dans le Bassin aquitain et dans les tuffeaux déposés le long de la bordure méridionale du Bassin anglo-parisien, en particulier dans le Saumurois et en Touraine, tandis que le même intervalle est regroupé sous le terme de zone à *Collignonicerases woollgari* (taxon à caractère boréal comme tous les Collignoniceratinae) dans les craies du Bassin anglo-parisien et du nord de l'Europe. Dans le Turonien supérieur, la zone à *Prionocyclus germari*, connue depuis trois décennies dans le nord-ouest de l'Allemagne (KAPLAN, 1988), n'a été identifiée que très récemment en France dans le Bassin vocontien (DIEBOLD *et al.*, 2018).

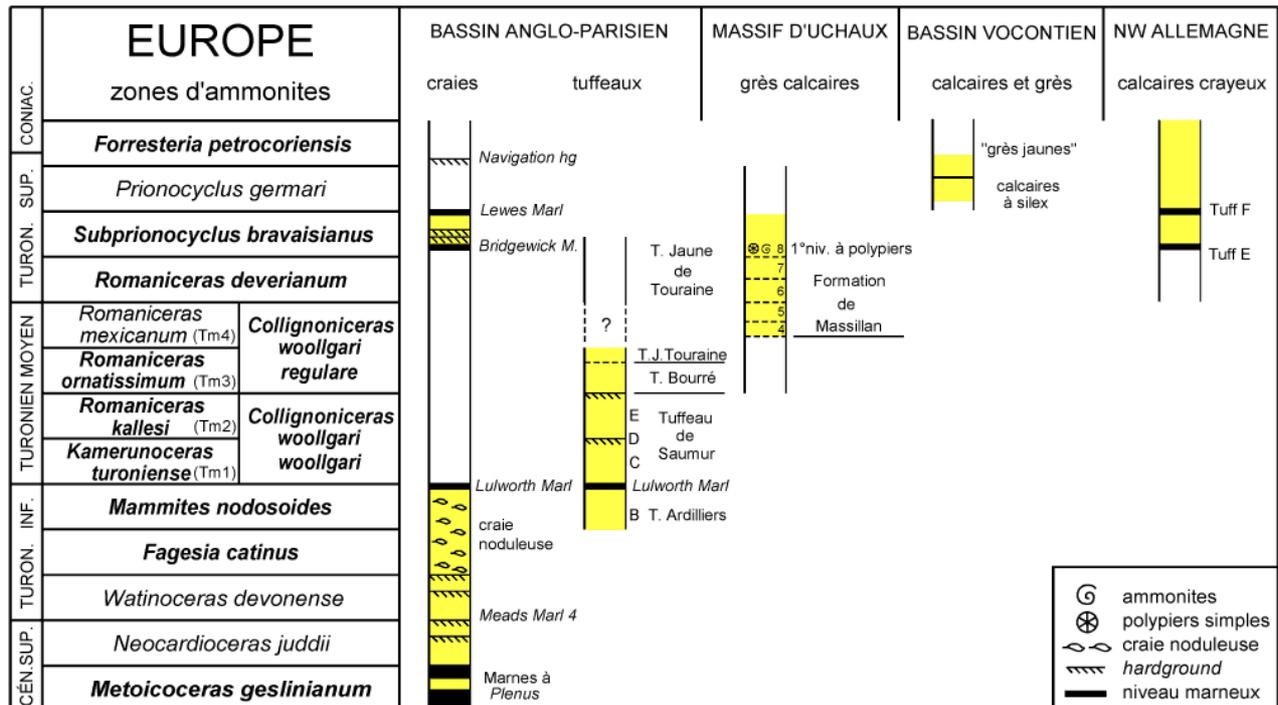


Figure 1 : Les zones d'ammonites turoniennes utilisées en Europe. Les zones indiquées en caractères gras sont reconnues dans le stratotype. Les intervalles colorés en jaune livrent de nombreuses ammonites et permettent la construction d'une zonation. Les intervalles laissés en blanc contiennent peu ou pas d'ammonites.

Turonian ammonite zones used in Europe. The zones in bold faces are found in the stratotype area. The yellow intervals give numerous ammonites which allow to build a zonation. The empty intervals contain few ammonites.

Quelles sont les catégories de biozones utilisées dans le Turonien européen ? La Figure 2 montre que, dans la plupart des cas, il s'agit de zones de distribution totale ou, suivant la terminologie anglo-saxonne, de total range zones (TRZ). Mais il existe deux exceptions. La première concerne la zone à *Kamerunoceras turoniense*, définie comme l'intervalle compris entre la disparition de l'espèce *Mammites nodosoides* et l'apparition de *Romaniceras kallesi*. Il s'agit d'une zone d'intervalle ou interval zone (IZ). Dans le Bassin de Paris et plus précisément dans le Saumurois, l'espèce est connue uniquement dans la zone éponyme (AMÉDRO & BADILLET, 1982 ; AMÉDRO, MATRION & ROBASZYNSKI, coords., 2018). En revanche en Tunisie centrale (ROBASZYNSKI *et al.*, 1990) et aux USA dans le Colorado et le Nouveau-Mexique (COBBAN & HOOK, 1983), *K. turoniense* apparaît dans la zone précédente à *Mammites nodosoides*, au sommet du Turonien inférieur. La seconde exception concerne la zone à *Subprionocyclus bravaisianus* qui correspond à l'intervalle compris entre la disparition de *Romaniceras deverianum* et la disparition de *S. bravaisianus*. Il s'agit également d'une zone d'intervalle (IZ). L'apogée de l'espèce est située au sein de la zone, mais sa première apparition semble légèrement antérieure comme le suggèrent les récoltes réalisées dans le sud de l'Angleterre (GALE, 1996) et le nord de l'Espagne (WIESE, 1997 ; WIESE & KAPLAN, 2001).

La discontinuité des affleurements et leur localisation géographique dans des bassins sédimentaires différents expliquent que la construction de cette zonation s'est faite très progressivement. De façon historique, la première zonation du Turonien européen en général et du Bassin de Paris en particulier, fondée sur la succession des faunes d'ammonites du Turonien type, a été publiée par Albert DURANT de GROSSOUVRE en 1889 (Fig. 3). Celui-ci reconnaît dans le Turonien de Touraine trois zones, du bas vers le haut à *Ammonites nodosoides*, à *Ammonites Woolgari* et à *Ammonites Requieri*. Les listes d'espèces publiées à cette occasion précisent que la zone à *A. Woolgari* contient également *Ammonites papalis*, *A. Deverioides* et *A. cephalotus*, tandis que la zone suivante à *A. Requieri* renferme *A. Deveriaae*. Douze ans plus tard, deux divisions sont proposées par le même auteur à la place de la zone à *A. Woolgari* : une zone à *Acanthoceras Bizeti* surmontée d'une zone à *Acanthoceras ornatissimum* (GROSSOUVRE, 1901). L'espèce *ornatissimum* apparaît alors pour la première fois comme index de zone. En 1959, lors du Colloque sur le Crétacé supérieur tenu à Dijon, LECOINTRE (1960), soupçonnant la synonymie *A. ornatissimum* = *A. Bizeti*, revient à une division tripartite du Turonien type calquée sur celle proposée un demi-siècle auparavant par GROSSOUVRE, avec un Turonien inférieur à *Mammites nodosoides*, un Turonien moyen à *Acanthoceras ornatissimum* et un Turonien supérieur à *Acanthoceras deveriai*.



Trois divisions sont également reconnues à la même époque dans les craies du sud de l'Angleterre à l'occasion de la publication de *Treatise on Invertebrate Paleontology* (C.W. WRIGHT, 1957) : les zones à *Mammites nodosoides*, à *Collignoniceras woollgari* et à *Subprionocyclus neptuni*. Mais en raison de la quasi absence de *Romaniceras* en Angleterre, la zone à *S. neptuni* apparaît réduite par rapport à la zone française à *Romaniceras deverianum*. C'est d'ici que vient le décalage dans la position de la limite Turonien moyen-Turonien supérieur entre l'école anglaise et les recommandations du Colloque international sur le Turonien tenu à Paris en 1981. En application de la règle d'antériorité qui est l'usage en stratigraphie, celle-ci privilégie en effet les critères historiques d'Albert DURANT de GROSSOUVRE (1889) et de Georges LECOINTRE (1960) : base du Turonien moyen à l'apparition de *Collignoniceras woollgari* et base du Turonien supérieur à l'apparition de *Romaniceras deverianum* (actes publiés en 1983 par ALCAYDÉ).

La plupart des autres zones reportées sur les Figures 1 et 2 ont été définies à l'occasion du Colloque sur le Turonien tenu à Paris en 1981 (HANCOCK *et al.*, 1977 ; AMÉDRO & BADILLET, 1978, 1982 ; C.W. WRIGHT & KENNEDY, 1981 ; AMÉDRO *et al.*, 1983 ; KENNEDY *et al.*, 1983). Mais deux d'entre elles sont plus récentes : la zone à *Fagesia catinus* créée par GALE (1996) dans les craies du sud de l'Angleterre et la zone à *Romaniceras mexicanum* identifiée d'abord par AMÉDRO & DEVALQUE (2014) et AMÉDRO *et al.* (2016) dans les grès des Massifs d'Uchaux (Vaucluse) et de la Cèze (Gard) au sud-est de la France et reconnue maintenant dans les Corbières (KENNEDY *et al.*, 2015).

Est-ce à dire que la répartition verticale des ammonites est aujourd'hui parfaitement connue dans le Turonien de l'Europe en général et de France en particulier ? C'est ce que nous pensons lors de la rédaction de la synthèse sur le *Stratotype Turonien* publiée récemment aux éditions du

CONIAC.	EUROPE		extension des index	nature de biozones
	zones d'ammonites			
	<i>Forresteria petrocoriensis</i>			total range zone
SUP.	<i>Prionocyclus germari</i>			total range zone
TURON.	<i>Subprionocyclus bravaisianus</i>			interval zone
	<i>Romaniceras (R.) deverianum</i>		Kent (U.K.)	total range zone
Moyen	<i>Romaniceras (R.) mexicanum</i>			total range zone
	<i>Romaniceras (Y.) ornatissimum</i>			total range zone
	<i>Romaniceras (R.) kallesi</i>			total range zone
	<i>Kamerunoceras turoniense</i>		Tunisie, Colorado, Nouveau-Mexique	interval zone
INF.	<i>Mammites nodosoides</i>			total range zone
	<i>Fagesia catinus</i>			total range zone
TURON. SUP.	<i>Watinoceras devonense</i>			total range zone
	<i>Neocardioceras juddii</i>			total range zone
CÉN. SUP.	<i>Metoicoceras geslinianum</i>			total range zone

Figure 2 : Les types de biozones d'ammonites utilisées dans le Turonien en Europe.

The types of ammonites biozones used in the Turonian in Europe.

TURONIEN TYPE (tuffeaux)				S.E. ANGLETERRE (craies) C.W.Wright, 1957
Grossouvre		Lecointre, 1960		
1889	1901			
<i>Ammonites Requieri</i>	<i>Acanthoceras Deveriai</i>	<i>Acanthoceras deveriai</i>	SUP.	<i>Subprionocyclus neptuni</i>
<i>Ammonites Woolgari</i>	<i>Acanthoceras ornatissimum</i>	<i>Acanthoceras ornatissimum</i>	MOYEN	<i>Collignoniceras woollgari</i>
	<i>Acanthoceras Bizeti</i>			
<i>Ammonites nodosoides</i>	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mammites nodosoides</i>	INF.	<i>Mammites nodosoides</i>

Figure 3 : Les zones d'ammonites reconnues dans le Turonien type depuis le XIX^e siècle jusqu'au Colloque sur le Crétacé supérieur tenu à Dijon en 1959. Comparaison avec les divisions utilisées par C.W. WRIGHT (1957) dans les craies du Sud de l'Angleterre.

The ammonite zones known in the type Turonian from the XIXth century till the Colloquium on the Upper Cretaceous held in Dijon, 1959. Comparison with the subdivisions proposed by C.W. WRIGHT (1957) in the chalks of south England.

Muséum (AMÉDRO, MATRION et ROBASZYNSKI, coords., 2018). De nouvelles observations et récoltes d'ammonites réalisées depuis cette date dans la Touraine méridionale, près de la confluence Vienne-Creuse, suggèrent que les choses ne sont peut-être pas aussi simples. En effet, un bio-horizon situé au sommet de la zone à *Romaniceras ornatissimum* (troisième zone d'ammonites du Turonien moyen : Tm 3) et qui contient une association d'ammonites inédite avec *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., *Masiapospites cf. kennedyi* AMÉDRO & DEVALQUE, 2014, *Collignonice-*



Figure 4 : Localisation géographique du secteur étudié. Les localités situées sur l'aire stratotypique de l'étage Turonien, "depuis Saumur jusqu'à Montrichard", sont indiquées en noir. Les localités de Saumur, Tourtenay et Bourré-Montrichard, d'où proviennent les ammonites décrites par ORBIGNY dans la *Paléontologie française* (1840-1842) sont encadrées.

Geographical situation of the studied area. The localities belonging to the stratotype area of the Turonian stage "from Saumur till Montrichard", are indicated in black. The localities of Saumur, Tourtenay and Bourré-Montrichard from where come the ammonites described by ORBIGNY in the *Paléontologie française* (1840-1842) are framed.

ras woollgari regulare (HAAS, 1946), *Collignoniceras turoniense* (SORNAY, 1951) et *Collignoniceras vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., est reconnu maintenant à la limite supérieure du Tuffeau de Bourré et surtout à la base du Tuffeau Jaune de Touraine. C'est cette nouvelle association d'ammonites qui fait l'objet de la présente publication.

2. L'étage Turonien dans sa région type : "depuis Saumur jusqu'à Montrichard" (F.A., F.R.)

Suivant la définition originelle d'Alcide d'ORBIGNY (1842), précisée ultérieurement en 1847 et 1852, la région type du Turonien, c'est-à-dire le stratotype de l'étage, s'étend sur un peu plus

d'une centaine de kilomètres le long des coteaux bordant les vallées de la Loire et du Cher, entre les villes de Saumur à l'ouest et de Montrichard à l'est (Fig. 4). Il ne s'agit pas d'un affleurement unique, mais de l'ensemble des coupes où affleurent les Tuffeaux de Saumur et de Bourré qui ont fourni la plupart des ammonites caractéristiques de l'étage décrites dans la *Paléontologie française* (ORBIGNY, 1840-1842) et le *Prodrome de Paléontologie stratigraphique* (ORBIGNY, 1850). Les listes d'espèces publiées dans le *Prodrome* montrent qu'ORBIGNY concevait ses étages sur des critères essentiellement paléontologiques, et en particulier sur les caractères des faunes d'ammonites qu'il rapportait à chacun. En ce qui concerne le Turonien, le Saumurois et la Touraine font partie des quelques régions de France qui contiennent

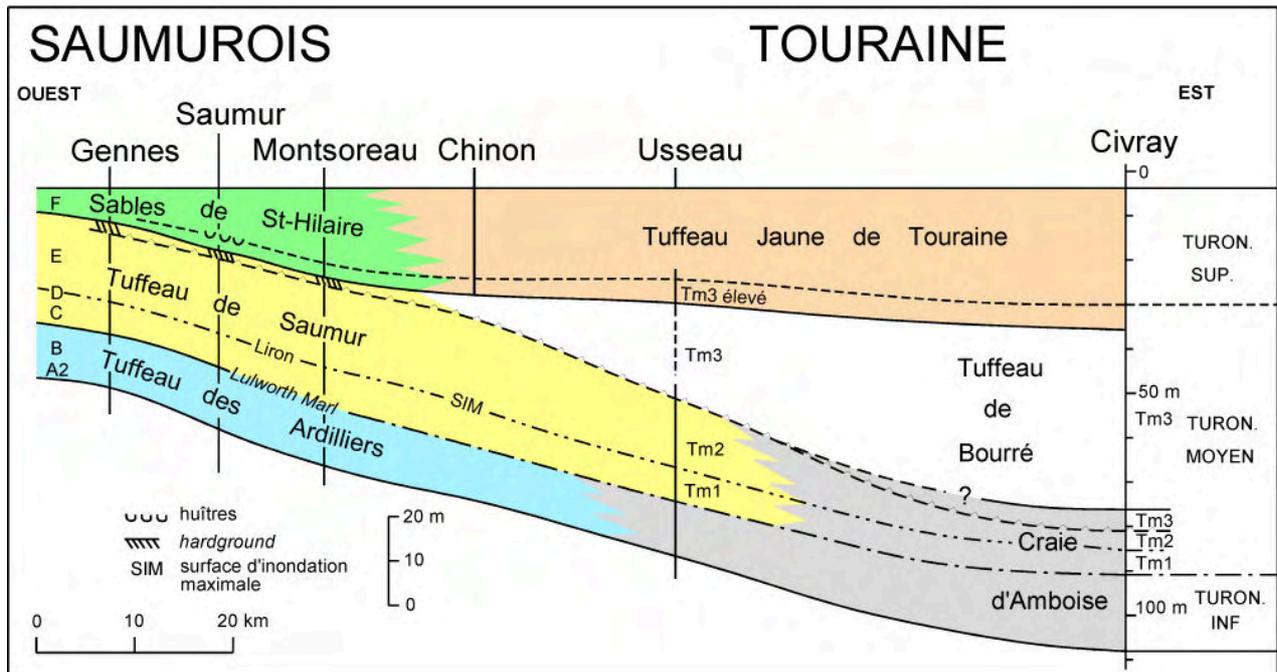


Figure 5 : Relations géométriques entre les formations du Turonien depuis le Saumurois jusqu'à la Touraine (d'après AMÉDRO, MATRION & ROBASYNSKI, coords., 2018, modifié). SIM : Surface d'Inondation Maximale.
 Geometric relations between Turonian formations from the Saumur area till Touraine area (after AMÉDRO, MATRION & ROBASYNSKI, coords., 2018, modified). SIM: Maximum Flooding Surface (MFS).

des couches riches en ammonites : les tuffeaux, qui plus est dans une préservation remarquable puisqu'il s'agit de la pierre ayant servi à la construction des châteaux du Val de Loire. Ce sont sans doute ces particularités qui ont guidé Alcide d'ORBIGNY dans son choix de la région allant "depuis Saumur jusqu'à Montrichard" comme "plus beau type" de l'étage Turonien.

L'étage Turonien est représenté dans le Saumurois comme en Touraine par trois formations qui, jusque dans les années 1970 (ALCAYDÉ, 1970, 1975 ; ALCAYDÉ & RASPLUS, 1971 ; ALCAYDÉ *et al.*, 1976), ont été fréquemment - mais erronément - assimilées aux trois sous-étages du Turonien et corrélées entre elles de la façon suivante, soit en reprenant la nomenclature actuelle, du haut vers le bas :

Sables de Saint-Hilaire	= Tuffeau Jaune de Touraine	= Turonien supérieur ;
Tuffeau de Saumur	= Tuffeau de Bourré	= Turonien moyen ;
Tuffeau des Ardilliers	= Craie d'Amboise	= Turonien inférieur ;

alors qu'en réalité, il faut voir les correspondances suivantes :

SAUMUROIS	TOURAINÉ	
Sables de St-Hilaire	= Tuffeau Jaune de Touraine	Turonien moyen (Tm 3 <i>p.p.</i>) et supérieur
(absence de dépôt)	Tuffeau de Bourré	Turonien moyen (Tm 3)
Tuffeau de Saumur	= Craie d'Amboise (partie sup.)	Turonien moyen (Tm1 + Tm 2)
Tuffeau des Ardilliers	= Craie d'Amboise (partie inf.)	Turonien inférieur

Pourtant, dès 1901, GROSSOUVRE avait montré que le Tuffeau de Saumur et le Tuffeau de Bourré ne contenaient pas les mêmes associations d'ammonites, suggérant que les équivalences traditionnellement admises entre les couches situées dans les parties occidentale et orientale du stratotype n'étaient pas aussi simples qu'il n'y paraissait.

Une première tentative de corrélation entre le Turonien du Saumurois et de la Touraine a été présentée en 1982 par ROBASYNSKI (coord.) *et al.*, en prenant en compte les informations apportées par l'association des ammonites, foraminifères, ostracodes et nannofossiles. Cet essai a été considérablement précisé dans la synthèse sur le stratotype publiée récemment aux éditions du Muséum (AMÉDRO, MATRION et ROBASYNSKI, coords., 2018) et le lecteur intéressé est convié à se reporter à ce travail. La Figure 5 résume ce que pourraient être les relations géométriques entre les formations présentes dans le stratotype du Turonien, dans l'état actuel des connaissances. Le Tuffeau Jaune de Touraine est superposé au Tuffeau de Bourré, tandis qu'en dessous, le Tuffeau de Saumur passe par changement latéral de faciès à la moitié supérieure de la Craie d'Amboise, ceci après examen des contenus macro- et micropaléontologiques.



En ce qui concerne la répartition des faunes d'ammonites, dans le Saumurois, le Tuffeau des Ardilliers et le Tuffeau de Saumur qui le surmonte permettent d'appréhender dans une succession continue la superposition de trois zones, du bas vers le haut les zones à *Mammites nodosoides* (Turonien inférieur), à *Kamerunoceras turoniense* (Turonien moyen, Tm 1) et à *Romaniceras kallesi* (Turonien moyen, Tm 2). C'est d'ailleurs ici, dans le Saumurois, qu'ont été créées les zones à *K. turoniense* et à *R. kallesi* suite à la récolte par le Dr Guy BADILLET de plus d'un millier d'ammonites en place, le plus souvent dans les anciennes carrières souterraines de tuffeau (AMÉDRO & BADILLET, 1978, 1982).

Dans le nord de la Touraine, les affleurements visibles dans les coteaux situés le long des vallées de la Loire entre Langeais et Amboise et du Cher entre Tours, Montrichard et Noyers-sur-Cher sont en revanche beaucoup plus pauvres en ammonites. La Craie d'Amboise n'affleure quasiment pas. Le Tuffeau de Bourré est "excessivement peu fossilifère, et malgré les milliers de mètres cubes extraits chaque année, c'est à peine si les ouvriers peuvent recueillir quelques exemplaires de céphalopodes" (GROSSOUVRE, 1901). Seule une centaine de spécimens sont connus de la formation, toutes collections confondues. L'association extraite du Tuffeau de Bourré a néanmoins permis à GROSSOUVRE (1889, 1901) de définir ici la troisième zone d'ammonites du Turonien moyen à *Romaniceras ornatissimum* (Tm 3). Les ammonites sont encore plus rares dans le Tuffeau Jaune de Touraine. Seuls 32 spécimens ont été inventoriés dans l'aire stratotypique par AMÉDRO, MATRION & ROBASYNSKI (coords., 2018), tous caractéristiques de la première zone du Turonien supérieur à *Romaniceras deverianum*, mais seulement avec 18 spécimens de l'espèce index. Des récoltes effectuées à la périphérie du stratotype, dans les vallées du Loir et de l'Indre, démontrent néanmoins que la seconde zone d'ammonites du Turonien supérieur, à *Subprionocyclus bravaisianus* (dont *S. neptuni* est un synonyme junior), est également représentée dans les derniers mètres de la formation (GROSSOUVRE, 1889 ; JARVIS & GALE, 1984 ; KENNEDY *et al.*, 1984).

La lecture de ce paragraphe pourrait suggérer que, le long des vallées de la Loire et du Cher, c'est-à-dire dans la Touraine septentrionale, la zone à *Romaniceras deverianum* identifiée dans



Figure 6 : Localisation géographique des principaux affleurements turoniens visibles entre Richelieu et la confluence Vienne/Creuse (Indre-et-Loire).
Geographical location of the main Turonian outcrops between Richelieu and the Vienne-Creuse junction (Indre-et-Loire department).

le Tuffeau Jaune de Touraine se trouve en superposition directe avec la zone à *R. ornatissimum* du Tuffeau de Bourré. Les choses ne sont pas aussi simples. L'association à *Romaniceras ornatissimum* et *Collignonoceras papale* du Tuffeau de Bourré est connue dans le coteau de Bourré-Montrichard jusque 3 m sous la limite supérieure de la formation, aucune cave n'étant creusée dans les derniers mètres du Tuffeau de Bourré en raison de la présence de très nombreux chenards qui forment alors de véritables rognons décimétriques dont la plupart sont entièrement silicifiés et équivalents à des silex. Au-dessus, les premières ammonites bien localisées stratigraphiquement dans le Tuffeau Jaune de Touraine proviennent du plafond des carrières souterraines de Saint-Avertin dans l'agglomération de Tours, à la limite supérieure des couches de tempêtes (AMÉDRO, MATRION & ROBASYNSKI, coords., 2018). Il s'agit de *Lewesiceras mantelli* C.W. WRIGHT & E.V. WRIGHT, 1951, et de *Romaniceras (R.) deverianum* (ORBIGNY, 1841) du Turonien supérieur. Les 2,50 m inférieurs du Tuffeau Jaune de Touraine, correspondant à des niveaux de tempêtes, n'ont pas livré d'ammonites.

En définitive, un intervalle de 5 à 6 mètres situé à cheval sur la limite Tuffeau de Bourré-Tuffeau Jaune de Touraine, dans lequel aucune ammonite n'a été recueillie à notre connaissance, sépare les zones d'ammonites à *Romaniceras ornatissimum* (Tm 3) et à *R. deverianum* dans la Touraine septentrionale. C'est justement **dans cet intervalle** que se situent les récoltes réalisées en Touraine méridionale aux alentours de la confluence Vienne-Creuse.



3. Lithologie et faunes d'ammonites de part et d'autre de la limite Tuffeau de Bourré-Tuffeau Jaune de Touraine en Touraine méridionale (F.A., P.F., H.CH., F.R., B.M.)

Toutes les localités citées dans la suite du texte sont reportées sur les Figures 4 et 6.

Les observations présentées ci-dessous résultent d'une mission réalisée dans le secteur compris entre Richelieu et la confluence Vienne-Creuse en septembre 2018 (F.A. et F.R. avec le soutien de B.M et P.F.), mais aussi de notes de terrain prises en 2013 et 2014 dans plusieurs tranchées de la "Ligne ferroviaire à Grande Vitesse" (LGV) Sud-Europe-Atlantique situées au nord de Châtellerauld (H.CH. et P.F.). Trois affleurements échelonnés sur une distance de 4,5 km entre les localités de Marigny-Marmande et de Séligny (Indre-et-Loire) recoupent les mêmes niveaux : la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", la tranchée de la LGV Sud-Europe-Atlantique sise également à Marigny-Marmande et localisée à 600 m au sud-est de la carrière citée ci-dessus, et enfin la carrière "des Bruns de Séligny".

À la fin des années 1990, la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" était un ensemble de petites carrières abandonnées et embroussaillées. Au début des années 2000, la société Morin a repris le site et réuni toutes ces anciennes carrières en une seule vaste carrière à ciel ouvert d'une surface d'une vingtaine d'hectares, avec un front de taille d'environ trois mètres. Plusieurs centaines de milliers de mètres cubes de roches ont été extraits comme matériaux de remblai. Puis l'exploitation a cessé en 2017 et la carrière s'est végétalisée courant 2018. Mais celle-ci vient à nouveau de changer de propriétaire ce qui laisse envisager une reprise de l'activité. La tranchée ferroviaire de la LGV est quant à elle aujourd'hui entièrement végétalisée et inaccessible. Enfin la petite carrière "des Bruns de Séligny" est toujours visible, mais semble exploitée seulement de façon ponctuelle lors de besoins locaux en matériaux de remblai. Ces trois affleurements font l'objet d'une description lithologique détaillée dans une publication séparée qui prend en compte d'autres coupes situées sur un axe nord-sud allant de Bourgueil au nord à Châtellerauld au sud en passant par Chinon et Loudun (AMÉDRO *et al.*, in prép.).

Le versant sud-est de la tranchée LGV de Marigny-Marmande, qui recoupe la succession lithologique la plus importante de part et d'autre de la limite Tuffeau de Bourré-Tuffeau Jaune de Touraine (sur une hauteur de 17,50 m), est pris comme référence.

La tranchée LGV de Marigny-Marmande (Indre-et-Loire)

Cet affleurement éphémère est resté visible durant les années 2013 et 2014. Du bas vers le haut, cinq unités lithostratigraphiques ayant valeur de lits (beds) suivant la nomenclature définie dans le Guide stratigraphique international (HEDBERG, 1976) sont distinguées (Fig. 7) :

Tuffeau de Bourré

Unité 1 - (vue sur 7,50 m) : tuffeau gris-blanc, fin, tendre, contenant une faible proportion d'argile, comparable par son faciès au tuffeau sans chenards exploité durant plusieurs siècles en Touraine septentrionale dans le coteau de Bourré-Montrichard. À la base de l'unité 1, un ensemble de deux lits d'exogyres de grande taille (6 à 10 cm) appartenant à l'espèce *Rhynchostreon suborbiculatum* (LAMARCK, 1801) [= *Exogyra columba*], distants l'un de l'autre d'1 m, inclus dans un tuffeau tendre, constitue un excellent niveau repère. Quelques petits pycnodontes et de nombreuses serpules sont présents dans ce mètre inférieur. Les moules internes de fossiles sont fréquents dans le reste de l'intervalle avec des gastéropodes, des bivalves, des nautilus et surtout, entre 5,00 m et 7,50 m, de nombreux petits oursins irréguliers rapportés à l'espèce *Linthia verneuilli* (DESOR in AGASSIZ & DESOR, 1847) [détermination Didier NÉRAUDEAU] avec un niveau d'abondance à 5,00 m où ils sont jointifs. L'intervalle 2,50 m-7,50 m a livré plusieurs ammonites incluant : *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822) et *Collignoniceras canthus* (ORBIGNY, 1856). À 15 km au nord-est des affleurements de Marigny-Marmande, une autre tranchée de la LGV Sud-Europe-Atlantique entaille le même niveau de tuffeau gris-blanc au lieu-dit Villière sur le territoire de la commune de Maillé. La succession lithologique est identique et l'on y retrouve le niveau repère constitué par le double lit d'exogyres de grande taille. L'intérêt de cet affleurement est d'avoir livré un très bel exemplaire de *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) quelques mètres sous le double lit d'exogyres ;

Unité 2 - (2,50 m) : enchevêtrement de moules internes de fossiles (bivalves et gastéropodes essentiellement) inclus dans un tuffeau un peu grossier et surtout très cimenté, voire cohérent. Parmi les macrofossiles, on observe de nombreux bryozoaires, des polypiers solitaires, des gastéropodes dont *Pleurotomaria gallieni* ORBIGNY, 1850, et des bivalves incluant *Pterotriconia scabra* (LAMARCK, 1819), *Granocardium productum* (J. de C. SOWERBY, 1832), *Arca (Cucullaea) ligeriensis* ORBIGNY, 1843, etc. Des ammonites sont également présentes avec : *Collignoniceras turoniense* (SORNAY, 1951), *C. canthus* (ORBIGNY, 1856), *C. badil-*



leti AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. et *C. hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. La limite supérieure de ce niveau condensé est une surface d'érosion et les 0,30 m supérieurs, abondamment bioturbés et durcis, présentent la morphologie d'un *firmground* ;

Unité 3 - (0,70 m à 0,80 m) : tuffeau blanc-jaunâtre incluant de nombreux chenards (concrétions partiellement silicifiées) marron foncé à noir, qui correspondent à des surfaces d'omission dont les bioturbations sont plus ou moins silicifiées. Dans certains cas, il s'agit même de véritables silex, entièrement silicifiés. Le tuffeau contient également des pycnodontes d'un demi-centimètre à un centimètre ;

Unité 4 - (1,50 m dans la tranchée de la LGV, se réduisant à 0,35 m à 800 m au nord-ouest dans la "carrière des Bruns de Marigny-Marmande") : tuffeau beige, tendre, voire friable, contenant probablement une faible proportion d'argile. Cette unité lithologique inclut plusieurs bancs contenant probablement une faible proportion d'argile. Cette unité lithologique inclut plusieurs bancs décimétriques de concrétions carbonatées très cohérentes qui sont vraisemblablement des surfaces d'omission abondamment bioturbées et partiellement durcies. De très nombreuses petites huîtres centimétriques rapportées à l'espèce *Pycnodonta (Phygraea) eburnea* (COQUAND, 1869) sont disséminées à travers toute la couche, accompagnées d'autres bivalves (*Cardium*, *Cucullaea*, etc.). Au sommet, on observe un lit pluridécimétrique de concrétions marron très dures. La limite supérieure de l'unité est une surface d'érosion onduleuse ferruginisée. La seule ammonite recueillie ici est un *Lewesiceras peramplum* ;

Tuffeau Jaune de Touraine

Unité 5 - (vue sur 5 m) : calcaire légèrement gréseux, finement micacé, jaunâtre, cimenté, cohérent mais non durci, bioturbé avec de nombreux terriers de type *Gyrolithes*. Quelques chenards décimétriques gris, passant de façon progressive mais rapide au sédiment encaissant, sont épars dans le sédiment. Des surfaces couvertes d'un enduit sableux marquent l'existence de quelques arrêts de sédimentation. Au point de

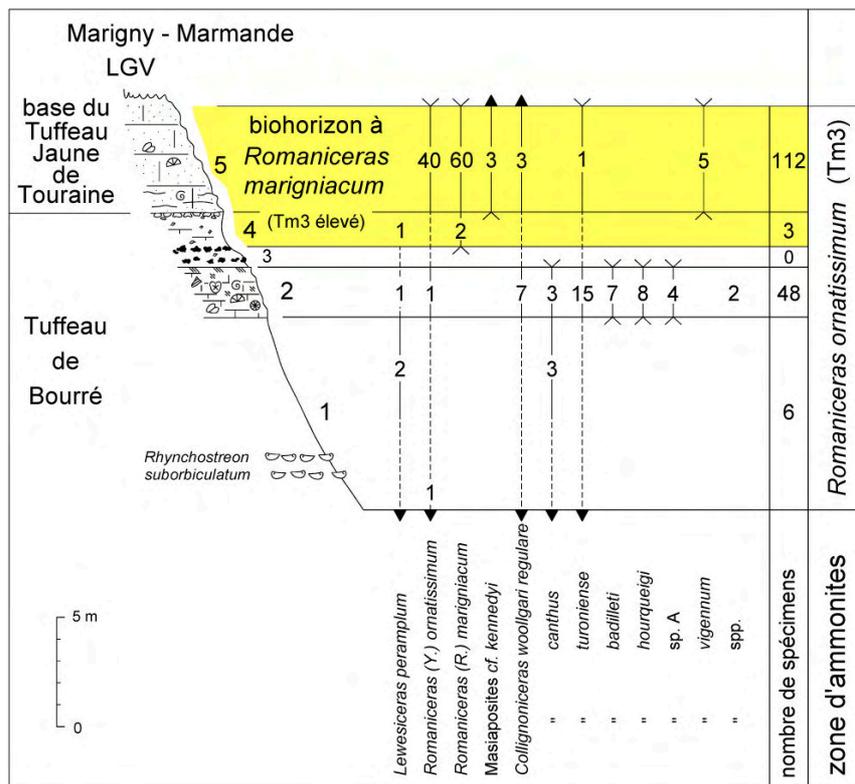


Figure 7 : Coupe de la tranchée de la Ligne de chemin de fer à Grande Vitesse (LGV) à Marigny-Marmande (Indre-et-Loire) et répartition verticale des ammonites au sommet du Tuffeau de Bourré et à la base du Tuffeau Jaune de Touraine dans lesaffleurements de Marigny-Marmande (carrière "des Bruns" et tranchée de la LGV) et de Séligny.

Log of the recent railcutting for the LGV (highspeed train line) near Marigny-Marmande (Indre-et-Loire department) and vertical distribution of the ammonite species collected from the higher part of the Tuffeau de Bourré Formation till the base of the Tuffeau Jaune de Touraine Formation. Outcrops at Marigny-Marmande ("Bruns" disused quarry and LGV railcutting) and at Séligny.

vue sédimentologique, ce calcaire est constitué de fines strates onduleuses ou à litage oblique correspondant à des dépôts de tempêtes ou tempestites. Localement, certaines couches de tempêtes sont silicifiées et forment des dalles épaisses de 5 à 10 cm, dont la taille peut atteindre latéralement plusieurs mètres. De nombreux moules internes de macrofossiles sont présents sur toute la hauteur de la couche, en particulier des éponges : *Siphonia* et *Jerea* ; des bryozoaires, des oursins : *Linthia verneuilli* (DESOR in AGASSIZ & DESOR, 1847), *Nucleopygus* et *Phymosoma*, des bivalves : *Pterotrignia scabra* (LAMARCK, 1819), *Granocardium productum* (J. de C. SOWERBY, 1832), *Arca (Cucullaea) ligeriensis* ORBIGNY, 1843, *Cytherea uniformis* DUJARDIN, 1837, des gastéropodes, des nautilés : *Eutrephoceras sublaevigatum* (ORBIGNY, 1850) et des ammonites, en particulier dans les 2 m inférieurs : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov.

Par comparaison avec les coupes décrites récemment le long de la vallée du Cher à Bourré-Montrichard (AMÉDRO, MATRION & ROBASZYNSKI, coords., 2018), l'unité 1 correspond à la couche f du Tuffeau de Bourré dans la localité type, c'est-à-dire au tuffeau homogène sans chenards dans



lequel ont été creusées la plupart des carrières souterraines ayant fourni les pierres de taille, nommées des "bourrés". Les unités 2 à 4 sont corrélées avec la couche e du coteau de Bourré, tuffeau à chenards abondants au sommet duquel on commence à observer quelques niveaux de tempêtes (sommet du Tuffeau de Bourré). L'unité 5 équivaut quant à elle à la couche d perchée au sommet de la falaise du coteau de Bourré-Montrichard, constituée de tempestites et de silex en dalles (base du Tuffeau Jaune de Touraine).

Les récoltes d'ammonites

La mise en commun des récoltes réalisées entre 2010 et 2018 dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", dans la tranchée de la LGV Sud-Europe-Atlantique de Marigny-Marmande et de la carrière "des Bruns de Séligny" (collections Hervé CHÂTELIER, Émile HOURQUEIG et Patrice FERCHAUD) nous permet de disposer d'un matériel conséquent représenté par près de 170 ammonites : 57 du sommet du Tuffeau de Bourré et 112 de la base du Tuffeau Jaune de Touraine. Par comparaison, à peine une centaine d'ammonites étaient connues jusqu'à aujourd'hui dans le Tuffeau de Bourré de la vallée du Cher, toutes collections confondues, malgré le creusement de plusieurs centaines de kilomètres de galeries souterraines et l'extraction de centaines de millions de mètres cubes de tuffeau dans le coteau entre Bourré et Montrichard. Et seuls 32 spécimens étaient répertoriés dans le Tuffeau Jaune de Touraine au sein de l'aire stratotypique.

Du bas vers le haut, la répartition verticale du matériel s'établit comme suit :

Tuffeau de Bourré (partie moyenne de la formation)

Unité 1. Les ammonites sont occasionnelles dans l'unité 1. Les six spécimens récoltés sont *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822) 2 exemplaires, *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) 1 ex. et *Collignonicerases canthus* (ORBIGNY, 1856) 3 ex. On se trouve dans l'équivalent latéral des niveaux exploités depuis la Renaissance dans le coteau de Bourré-Montrichard et la faune y est identique.

Tuffeau de Bourré (sommet de la formation)

Unité 2. Le caractère condensé du niveau explique sa concentration en macrofaune et en particulier en ammonites. Les 48 ammonites comptabilisées se répartissent en *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822) 1 exemplaire, *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) 1 ex., *Collignonicerases woollgari regulare* (HAAS, 1946) 7 ex., *C. canthus* (ORBIGNY, 1856) 3 ex., *C. turoniense* (SORNAY, 1951) 15 ex., *C. hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. 8 ex., *C. badilleti* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. 7 ex., *Collignonicerases* sp. A 4 ex. et *Collignonicerases* spp. 2 ex.

Unité 3. Aucune ammonite n'a été recueillie jusqu'à présent dans cette unité lithologique.

Unité 4. Les trois seules ammonites collectées au sein de l'unité 4 sont l'holotype de *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., recueilli 0,35 m sous le sommet de la formation, un second spécimen appartenant à la même espèce et un moule interne de *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822).

Tuffeau Jaune de Touraine (couches de tempêtes)

Unité 5. Les 112 ammonites recueillies dans l'unité se répartissent en *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) environ 40 exemplaires, *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. environ 60 ex., *Masiaposites* cf. *kennedyi* AMÉDRO & DEVALQUE, 2014 3 ex., *Collignonicerases woollgari regulare* (HAAS, 1946) 3 ex., *C. turoniense* (SORNAY, 1951) 1 ex., et *Collignonicerases vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. 5 ex.

L'examen du tableau de répartition verticale des espèces présenté dans la Figure 7 montre la superposition de trois associations d'ammonites.

La première est celle recueillie dans l'unité 1. Malgré le nombre restreint de spécimens en notre possession, la faune est la même que celle provenant des caves creusées dans le coteau de Bourré-Montrichard où est définie la zone d'ammonites à *Romaniceras ornatissimum*.

La seconde association, extraite de l'unité 2, comporte des éléments communs avec celle connue à Bourré : *Lewesiceras peramplum*, *Romaniceras (Y.) ornatissimum*, *Collignonicerases woollgari regulare*, *C. canthus* et *C. turoniense*, d'où son attribution à la zone à *R. ornatissimum*. En revanche, la population de *Collignonicerases* se diversifie avec apparition de deux nouvelles espèces : *Collignonicerases badilleti* et *C. hourqueigi*. À l'inverse, *C. papale* qui représente un tiers des récoltes à Bourré est ici totalement absent.

Enfin la troisième association, contenue dans les unités 4 et surtout 5, évolue encore avec un second renouvellement de la population d'ammonites. On retrouve l'espèce index de la zone à *Romaniceras ornatissimum*, accompagnée de deux autres taxons connus précédemment : *Collignonicerases woollgari regulare* et *C. turoniense*. En revanche, trois espèces de *Collignonicerases* semblent avoir disparu : *C. canthus*, *C. badilleti* et *C. hourqueigi*, tandis que trois autres taxons appartenant à des genres différents apparaissent : *Romaniceras (R.) marigniacum*, *Masiaposites* cf. *kennedyi* et *Collignonicerases vigennum*.



4. La zone d'ammonites à *Romaniceras ornatissimum* et ses acceptions successives (F.A.)

La zone d'ammonites à *Romaniceras ornatissimum* a été créée par GROSSOUVRE en 1901 (Fig. 3) sous le nom de zone à *Acanthoceras ornatissimum* à partir de l'association d'ammonites extraite du Tuffeau de Poncé dans la vallée du Loir (Sarthe). Celle-ci inclut les espèces suivantes, citées sous les dénominations et graphies de l'époque : "*Neoptychites (?) peramplus* MANTELL, *Acanthoceras ornatissimum* STOLICZKA, *Pseudotissotia Gallienei* d'ORBIGNY et *Prionotropis Woolgari* MANTELL".

En même temps, GROSSOUVRE reconnaît une autre zone à *Acanthoceras Bizeti* en prenant en compte la faune d'ammonites contenue dans le Tuffeau de Bourré dans la vallée du Cher (Loir-et-Cher) et dont l'inventaire apparaît comme suit : "*Neoptychites peramplus*, *Acanthoceras Bizeti* sp. nov. et *Prionotropis papalis* d'ORBIGNY".

Depuis la révision des espèces européennes de *Romaniceras* par KENNEDY *et al.* (1980a), il est aujourd'hui clairement démontré que *Romaniceras deverioides* (GROSSOUVRE, 1889) et *Romaniceras Bizeti* GROSSOUVRE, 1901) sont des synonymes juniors de *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864). En conséquence, et malgré une légère différence dans la composition des associations, les Tuffeaux de Poncé et de Bourré sont attribués à la même zone d'ammonites à *R. ornatissimum* (HANCOCK *et al.*, 1977 ; KENNEDY *et al.*, 1983). La présence de *Pseudotissotia* dans le Tuffeau de Poncé, des ammonites bien connues dans le Turonien inférieur de la marge sud de la Téthys (ZABORSKI, 1987, 1990 ; AMÉDRO *et al.*, 1996), et leur absence dans le Tuffeau de Bourré, suggèrent que le Tuffeau de Poncé pourrait être légèrement plus ancien que le Tuffeau de Bourré. Un second argument s'accordant avec cette interprétation est l'existence de fortes affinités entre *Collignonicerases papale*, *C. turoniense* et *C. canthus* du Tuffeau de Bourré et l'espèce *Collignonicerases uchauxiense* AMÉDRO & DEVALQUE, 2014, caractéristique de la zone suivante à *Romaniceras mexicanum* du Massif d'Uchaux (Vaucluse).

5. Les nouveautés dans la zone d'ammonites à *Romaniceras ornatissimum* en Touraine méridionale (F.A., H.CH., P.F.)

L'association d'ammonites recueillie au sommet du Tuffeau de Bourré à la confluence Vienne-Creuse (Indre-et-Loire) diffère de celle connue dans les parties inférieure et moyenne de la formation à Bourré-Montrichard (Loir-et-Cher).

Comme déjà indiqué, les ammonites recueillies au XIX^e siècle en Touraine septentrionale dans les caves creusées au sein du coteau de Bourré-Montrichard proviennent des parties inférieure et moyenne du Tuffeau de Bourré. La partie supérieure de la formation, perchée au sommet du coteau est le plus souvent inaccessible le long de la vallée du Cher. Elle contient également de nombreux chenards et aucune cave n'y est localisée. Seules quelques entrées de caves dépourvues de galeries existent à Montrichard et une chambre d'observation de la voie ferrée Tours-Vierzon à Bourré. L'inventaire actuel de la faune d'ammonites recueillie dans la localité-type du Tuffeau de Bourré comprend *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822), *Romaniceras (Y.) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) (index de la zone éponyme), *Collignonicerases woollgari regulare* (HAAS, 1946), *C. papale* (ORBIGNY, 1841), *C. turoniense* (SORNAY, 1951), *C. canthus* (ORBIGNY, 1856), *C. carolinum* (ORBIGNY, 1841) et *Tragodesmoceras mauryae* KENNEDY & C.W. WRIGHT, 1981. Au sein de cette association, deux espèces représentent chacune un peu plus d'un tiers des récoltes : *R. ornatissimum* et *C. papale* (AMÉDRO, MATRION & ROBASZYNSKI, coords., 2018).

Si l'on se dirige maintenant vers la Touraine méridionale, les 48 ammonites provenant du sommet du Tuffeau de Bourré à Marigny-Marmande et à Séigny (lit 2) se répartissent de la façon suivante : *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822) 1 exemplaire, *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) 1 ex., *Collignonicerases woollgari regulare* (HAAS, 1956) 7 ex., *C. canthus* (ORBIGNY, 1856) 3 ex., *C. turoniense* (SORNAY, 1951) 15 ex., *C. hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. 8 ex., *C. badilleti* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov. 7 ex., *Collignonicerases* sp. A 4 ex. et *Collignonicerases* spp. 2 ex. On se trouve également dans la zone à *R. ornatissimum*, avec cependant deux différences par rapport à l'association connue dans le coteau de Bourré-Montrichard. Il s'agit premièrement de la rareté de l'index de zone, connu par un seul exemplaire, et deuxièmement de l'absence, au moins apparente, de *Collignonicerases papale*. L'espèce dominante est ici *Collignonicerases turoniense* qui représente un tiers des récoltes. Tout en étant dans la même



zone d'ammonite à *Romaniceras ornatissimum* (Turonien moyen Tm 3), il semble que les niveaux recoupés dans le Tuffeau de Bourré à Marigny-Marmande et à Séligny occupent une position stratigraphique un peu plus élevée que ceux des caves creusées dans le coteau de Bourré-Montrichard. On se trouve dans les quelques mètres sommitaux du Tuffeau de Bourré qui n'ont pas fourni d'ammonites dans les vallées du Cher et de la Loire.

Les couches de tempêtes situées à la base du Tuffeau Jaune de Touraine en Touraine méridionale contiennent une association d'ammonites inédite.

La dernière nouveauté apportée par cette étude, et non la moindre, est la découverte en Touraine méridionale, à la limite supérieure du Tuffeau de Bourré (lit 4) et surtout dans les couches de tempêtes situées à la base du Tuffeau Jaune de Touraine (lit 5), d'une nouvelle espèce d'ammonite, *Romaniceras (R.) marigniacum*, représentée par environ 60 exemplaires., accompagnée de *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* environ 40 ex., *Masiaposites cf. kennedyi* 3 ex., *Collignoniceras woollgari regulare* 3 ex., *C. turoniense* 1 ex. et *Collignoniceras vigennum* 5 ex.

Un biohorizon à *Romaniceras marigniacum* sp. nov. est reconnu au sommet de la zone à *Romaniceras ornatissimum* (Tm 3 sommital).

Faut-il maintenant créer une nouvelle zone d'ammonite à *R. marigniacum* ? Pour l'instant, l'espèce n'a été décelée que dans une seule localité. De plus, malgré son abondance, elle est associée à *R. ornatissimum* toujours fréquent. C'est la raison pour laquelle, en suivant le conseil formulé par C.W. WRIGHT en 1979 "The multiplication of zonal names based on limited evidence is to be avoided", nous préférons ne reconnaître aujourd'hui qu'un simple biohorizon à *Romaniceras (R.) marigniacum* marquant le sommet de la zone à *R. ornatissimum*. Toutefois, précisons que la base du biohorizon à *R. marigniacum* ne coïncide pas avec la limite inférieure du Tuffeau Jaune de Touraine, mais se situe à l'extrême sommet du Tuffeau de Bourré dans la mesure où la première occurrence de l'espèce est observée dans le lit 4 de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", 0,35 m sous la limite entre les deux formations.

Pour terminer, quelles raisons pourraient expliquer la non reconnaissance jusqu'à présent de l'horizon à *R. marigniacum* dans la Touraine septentrionale : un non dépôt dans les vallées de la Loire et du Cher, un environnement marin défavorable dans certaines aires de sédimentation, ou un manque de récolte ? La continuité des couches de tempêtes entre la Touraine septentrionale et méridionale rend la première hypothèse peu probable. Des différences d'environnement sont possibles. Mais l'explication la plus plausible est peut-être simplement liée aux conditions de récolte du matériel. En effet, la carrière des Bruns à

Marigny-Marmande est une carrière à ciel ouvert, dans laquelle les tempestites ont été exploitées comme matériau de remblai sur une hauteur de 3 m et une surface d'une vingtaine d'hectares. Plusieurs centaines de milliers de mètres cubes de roche ont été extraits, qui ont fourni seulement une centaine d'exemplaires d'ammonites. Tandis qu'à Bourré et à Montrichard, les premiers mètres du Tuffeau Jaune de Touraine sont perchés au sommet du coteau et le plus souvent inaccessibles. À notre connaissance, seules deux caves, aujourd'hui fermées, ont été creusées dans les tempestites à Montrichard et une chambre d'observation du trafic ferroviaire à Bourré. La probabilité de trouver des ammonites dans ces conditions est extrêmement faible.

**6. Paléontologie systématique :
description des ammonites
(F.A., H.CH.)**

Le matériel décrit ci-dessous est issu des collections d'Hervé CHÂTELIER (H.CH.), Patrice FERCHAUD (P.F.) et Émile HOURQUEIG (É.H.). Les types et figurés (originaux et moulages) seront déposés durant le premier semestre 2020 dans les collections de l'Institut de Géologie de l'Université de Rennes 1 (IGR) suivant la recommandation de la Commission internationale de nomenclature zoologique. Les numéros indiqués (IGR-94958 à IGR-94998) sont ceux du catalogue de l'Institut.

La classification utilisée est celle du *Treatise on Invertebrate Paleontology* (C.W. WRIGHT, 1996) qui sert de référence mondiale pour les ammonites.

**Ordre Ammonoidea ZITTEL, 1884
Sous-ordre Ammonitina HYATT, 1889
Superfamille Desmoceratoidea
ZITTEL, 1895
Famille Pachydiscidae SPATH, 1922
Genre *Lewesiceras* SPATH, 1939**

Espèce-type : *Ammonites peramplus* MANTELL, 1822, par désignation originale.

***Lewesiceras peramplum*
(MANTELL, 1822)**

Non figuré

1822 *Ammonites peramplus* MANTELL, p. 200.

1981 *Lewesiceras peramplum* (MANTELL) ; C.W. WRIGHT & KENNEDY, p. 29, Figs. 9-12 ; Pl. 2, figs. 1-3 ; Pl. 3 (avec synonymie).

1981 *Lewesiceras peramplum* (MANTELL) ; KENNEDY & C.W. WRIGHT, p. 495, Figs. 1, 2 A-B ; Pl. 74 ; Pl. 75, figs. 1-7.

2014 *Lewesiceras peramplum* (MANTELL) ; AMÉDRO & DEVALQUE, p. 133, Pl. 12, figs. 1-2 ; Pl. 16, fig. 2 (avec synonymie additionnelle).

2018 *Lewesiceras peramplum* (MANTELL) ; AMÉDRO & MATRION, p. 192, Figs. 128 A, 131 A.

2019 *Lewesiceras peramplum* (MANTELL) ; KENNEDY & KAPLAN, p. 35, Pl. 7, figs. 3, 9-10, 17 ; Pls. 8-11 ; Pl. 13.



Matériel : 4 exemplaires du sommet du Tuffeau de Bourré, répartis comme suit : 2 ex. (coll. H.Ch. et coll. P.F.) de l'unité 1 dans la tranchée de la LGV Sud-Europe-Atlantique de Marigny-Marmande, 1 ex. (coll. P.F.) de l'unité 2 dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" (Indre-et-Loire) et un exemplaire de l'unité 4 dans le même gisement (coll. H.Ch.).

Discussion : *Lewesiceras peramplum* est une espèce commune dans les tuffeaux et les craies du bassin anglo-parisien, mais qui ne possède pas un grand intérêt biostratigraphique en raison de sa longue distribution verticale qui s'étend du Turonien inférieur au sommet du Turonien moyen et couvre 5 zones d'ammonites. Les trois moules internes recueillis au sommet du Tuffeau de Bourré à Marigny-Marmande ont un diamètre compris entre 20 et 25 cm et sont identiques aux spécimens figurés par KENNEDY & C.W. WRIGHT (1981) et AMÉDRO & MATRION (2018) des Tuffeaux de Saumur et de Bourré.

Distribution : Turonien inférieur (zone à *Mammites nodosoides*) et moyen ; Tuffeau des Ardilliers (couche B) dans le Saumurois ; Tuffeau de Saumur (couches C, D et E) dans tout le Saumurois (Maine-et-Loire), ainsi qu'à Tourtenay (Deux-Sèvres), Loudun, Usseau et Sossay (Vienne) ; Craie d'Amboise à Amboise (Indre-et-Loire) ; Tuffeau de Bourré à Bourré-Montrichard (Loir-et-Cher) et Marigny-Marmande (Indre-et-Loire). Distribution en dehors du stratotype : France, Angleterre, Allemagne, République tchèque et Tunisie.

Superfamille Acanthoceratoidea
GROSSOUVRE, 1894

Famille Acanthoceratidae
GROSSOUVRE, 1894

Sous-famille Euomphaloceratinae
COOPER, 1978

Genre et sous-genre *Romaniceras*
SPATH, 1923

Espèce-type : *Ammonites deverianus* ORBIGNY, 1841, par désignation originale.

Discussion : deux sous-genres sont reconnus en Europe au sein du genre *Romaniceras*, différenciés en fonction du nombre de rangées de tubercules portés par les côtes longues : *R. (Romaniceras)* SPATH, 1923, à 9 rangées et *R. (Yubariceras)* MATSUMOTO, SAITO & FUKADA, 1957, à 11 rangées (KENNEDY, C.W. WRIGHT & HANCOCK, 1980a). Les récoltes d'ammonites réalisées depuis plus d'un siècle dans les craies et tuffeaux Bassin anglo-parisien, notamment par GROSSOUVRE (1889), HANCOCK *et al.* (1977), AMÉDRO & BAILLET (1982), AMÉDRO *et al.* (1983), KENNEDY *et al.* (1980a, 1983), C.W. WRIGHT & KENNEDY (1981), GALE (1996) et AMÉDRO, MATRION & ROBASYNSKI (coords., 2018), dans le sud-est de la France (AMÉDRO & DEVALQUE, 2014) et enfin dans le nord de l'Espagne (WIESE, 1997) permettent aujourd'hui de bien connaître la répartition verticale des deux sous-genres à l'échelle européenne :

- les *Romaniceras (Romaniceras)* [à 9 rangées de tubercules] sont présents dans la seconde zone du Turonien moyen à *R. (R.) kallei* (Tm 2), dans la quatrième à *R. (R.) mexicanum* (Tm 4) et enfin dans la zone suivante à *R. (R.) deverianum* située à la base du Turonien supérieur ;
- les *Romaniceras (Yubariceras)* [à 11 rangées de tubercules] sont connus uniquement dans la troisième zone du Turonien moyen à *R. (Y.) ornatissimum* (Tm 3).

Le Turonien européen comprend donc un intervalle dans lequel le sous-genre *Romaniceras* est absent (Tm 3), mais qui est en revanche caractérisé par la présence du sous-genre *Yubariceras* ! Comment expliquer cette curiosité ?

La première explication pourrait être que la présence des *Romaniceras* en Europe serait le résultat de migrations. Les associations successives de *Romaniceras* connues en Europe seraient composées de faunes migrantes venues par exemple du domaine téthysien et dépourvues de liens phylétiques. Durant la zone à *R. (Yubariceras) ornatissimum*, les *R. (Romaniceras)* auraient été absents dans nos régions, mais auraient vécu ailleurs. Un argument *a priori* en faveur de cette hypothèse est la récolte au nord du Mexique, dans la localité 17255 de l'état du Chihuahua, de *R. (Romaniceras)* et *R. (Yubariceras)* associés dans le même gisement. "The fauna came from concretions in the Boquillas Formation and is as follows : *Puzosia (Puzosia) serratocarinata* sp. nov., *Prionocyclus hyatti* (STANTON, 1894), *Romaniceras (Romaniceras) mexicanum* (JONES, 1938), *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), *Spathites (Spathites) coahuilensis* (JONES, 1938) and *S. (S.) puercoensis* (HERRICK & JOHNSON, 1900)" (KENNEDY & COBBAN, 1988b). Il s'agit cependant d'une association réunissant des ammonites d'âge différent. "This is a mixed assemblage with elements of both the *Collignoniceras woollgari* zone, *regulare* subzone (e.g. *R. (Y.) ornatissimum*, *S. (S.) coahuilensis*) and the succeeding *P. hyatti* zone (e.g. the index species, *R. (R.) mexicanum* and *S. (S.) puercoensis*)" (KENNEDY & COBBAN, 1988b). La localité 14674 du Chihuahua a également livré des *R. (Romaniceras)* associés à des *R. (Yubariceras)*. "The collection consists of *Spathites (S.) puercoensis*, *Romaniceras (R.) mexicanum*, *R. (Y.) kanei*, *R. (Y.) reymenti*. The first two species indicate the *Prionocyclus hyatti* zone, *Coilopoceras springeri* subzone, and are taken to date the other species" (KENNEDY & COBBAN, 1988b). Une réserve doit là aussi être formulée dans la mesure où ces observations sont fondées sur un matériel préservé dans les collections de l'U.S. Geological Survey à Denver et réuni en 1926, à une époque où les récoltes n'étaient pas effectuées banc par banc comme aujourd'hui. Il est très possible que les deux derniers taxons, *R. (Yubariceras) kanei* et *R. (Yubariceras) reymenti*, proviennent d'un horizon légèrement différent.



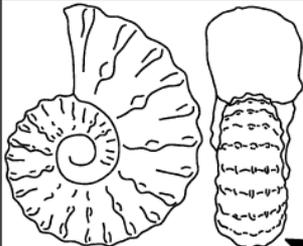
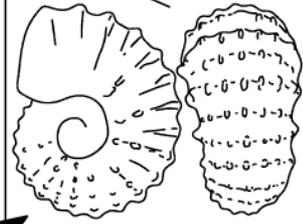
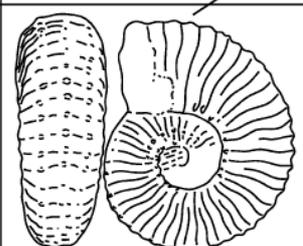
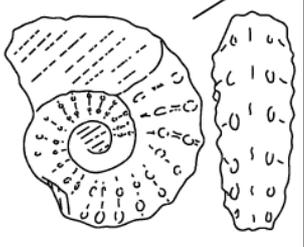
formations	nombre de rangées de tubercules			zones d'ammonites
	7	9	11	
base du Tuffeau Jaune de Touraine		 <i>R. (R.) marigniacum</i>		Tm3
Tuffeau de Bourré			 <i>R. (Y.) ornatissimum</i>	
Tuffeau de Saumur	E	 <i>R. (R.) kallesi</i>		Tm2
	D C	 <i>K. turoniense</i>		Tm1

Figure 8 : La lignée *Kamerunoceras* → *Romaniceras* et l'évolution "boomerang" des *Romaniceras* européens au Turonien moyen.

The phyletic line *Kamerunoceras* → *Romaniceras* and the "boomerang" evolution of the European *Romaniceras* in the Middle Turonian.

La seconde explication à l'absence de *Romaniceras* (*Romaniceras*) à 9 rangées de tubercules dans la zone à *R. (Yubariceras) ornatissimum*, plus plausible à notre avis, est que l'on se trouve face à un exemple d'évolution "boomerang", comparable à ce qui a été décrit à l'Albien, à la fois chez les inocérames (CRAMPTON & GALE, 2005) et les ammonites (AMÉDRO *et al.*, 2014), avec passage d'un morphotype A à un morphotype B, puis retour au morphotype A de départ. Dans le cas présent, à partir de *Kamerunoceras turoniense* à 7 rangées de tubercules sur les côtes lon-

gues, on passe à *R. (Romaniceras) kallesi* à 9 rangées, puis à *R. (Yubariceras) ornatissimum* à 11 rangées, avant de revenir à 9 rangées chez *R. (Romaniceras) marigniacum* (Fig. 8). Des formes transitionnelles entre *Romaniceras kallesi* et *R. ornatissimum* sont connues au sommet du Tuffeau de Saumur à Montsoreau et à Loudun, comme par exemple les spécimens illustrés par KENNEDY *et al.* (1980a ; Pl. 47, figs. 1-4), AMÉDRO (2009 ; Pl. 1, fig. 1 ; Pl. 2, fig. 2) et AMÉDRO, MATRION & ROBASZYNSKI (coords., 2018 ; Fig. 137 A). *Romaniceras marigniacum* quant à lui, à côtes



Figure 9 : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER, nov. sp., **holotype**, IGR-94970 (coll. P.F.), de la "carrière des Bruns de Marigny-Marmande" (lit 4), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Barre d'échelle = 2 cm.

Romaniceras (Romaniceras) marigniacum AMÉDRO & CHÂTELIER, nov. sp., **holotype**, IGR-94970 (coll. P.F.), from the "carrière des Bruns de Marigny-Marmande" (bed 4), Middle Turonian, *Romaniceras ornatissimum* zone, *Romaniceras marigniacum* biohorizon (highermost Tm 3).

Scale bar = 2 cm.

fortes et alternes, peut être considéré comme un *R. ornatissimum* ayant perdu deux rangées de tubercules (les tubercules latéraux externes). L'évolution "boomerang" observée au sein des *Romaniceras* consiste en l'apparition suivie de la disparition des tubercules latéraux externes. Ceux-ci se développent lors de la filiation *R. (R.) kallesi* → *R. (Y.) ornatissimum*, puis disparaissent au cours de la transition *R. (Y.) ornatissimum* → *R. (R.) marigniacum*. Quel facteur pourrait être à l'origine d'une telle instabilité morphologique : génétique, environnemental ou autre ? La question reste pour l'instant sans réponse.

Cette évolution *Romaniceras* → *Yubariceras* → *Romaniceras* pose la question de la réalité taxonomique du sous-genre *Yubariceras*. Faut-il supprimer le sous-genre *Yubariceras* ? Probablement. Mais en attendant de nouvelles récol-

tes en Amérique du Nord confirmant ou infirmant la coexistence de *Romaniceras (Romaniceras)* et de *Romaniceras (Yubariceras)*, une position conservatrice est adoptée pour l'instant dans la mesure où le regroupement des espèces à 11 rangées de tubercules en un même sous-genre est pratique sur le plan taxonomique.

Romaniceras (Romaniceras) marigniacum

AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov.

Fig. 9 ; Pl. 1, fig. 2 ; Pl. 2, figs. 1-2, 4 ; Pl. 4, figs. 1-2, 4 ; Pl. 5, figs. 1-2

Types : l'holotype, IGR-94970 (coll. P.F.), a été recueilli 0,35 m sous le sommet du Tuffeau de Bourré (unité 4) dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" (Indre-et-Loire). Il est préservé dans un tuffeau induré, indiquant sa récolte dans un sommet de cycle, sous une surface d'omission



et montre la présence d'une petite pycnodonte dans le remplissage de la chambre d'habitation.

Le paratype, IGR-94962 (coll. H.Ch.), provient quant à lui de la base du Tuffeau Jaune de Touraine (lit 5) dans la même carrière.

Autre matériel : l'unité 4 de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" a livré, en plus de l'holotype, un second exemplaire de *R. (R.) marigniacum*, coll. P.F. Le reste du matériel, soit une soixantaine de spécimens, provient des couches de tempêtes situées à la base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5) dans le même gisement, coll. H.Ch., P.F. & É.H., ainsi qu'un exemplaire, également dans l'unité 5, mais au

sein de la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande, coll. P.F.

Origine du nom : de la localité de Marigny-Marmande (Indre-et-Loire), nommée *Marigniacus* au XII^e siècle.

Diagnose : Coquille massive, à enroulement modérément évoluée et section du tour épaisse, subtrapézoïdale à subrectangulaire, sensiblement aussi large que haute. Sur les tours internes du phragmocône, les côtes peuvent être légèrement flexueuses, en particulier dans le cas des variants les plus comprimés. Au stade adulte, les côtes, fortes et le plus souvent droites et radiales, sont typiquement alternativement longues et courtes. Les côtes primaires portent neuf rangées de tubercules.

Tableau 1 : Dimensions de quelques *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* sp. nov. du Turonien moyen de Touraine méridionale.
 Dimensions of specimens of *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* sp. nov., figured or not, from middle Turonian strata of S Touraine.

	Niveau de récolte	Dimensions prises au niveau des côtes primaires (mm)						Rapports			
		D max	D	H	E	O	H/D	E/D	O/D	H/E	
holotype IGR-94970	Pl. 5, fig. 1	Unité 4	>146	122	57	62	32	47%	51%	26%	0,92
P.F. 29 12 2018/2 M-M/LB	non figuré	Unité 4	196	196	82		61	42%		31%	
				162	73	70	49	45%	43%	30%	1,04
IGR-94959	Pl. 1, fig. 2	Unité 5	147	147	64		44	44%		30%	
				130	55		39	42%		30%	
				100	40	40	29	40%	40%	29%	1,00
IGR-94960	Pl. 2, fig. 1	Unité 5	216	203	82	86	65	40%	42%	32%	0,95
IGR-94961	Pl. 2, fig. 2	Unité 5	> 191	191	79	88	58	41%	46%	30%	0,90
paratype IGR-94962	Pl. 2, fig. 4	Unité 5	163	163	67		51	41%		31%	
				148	60	78	47	41%	53%	32%	0,77
IGR-94966	Pl. 4, fig. 1	Unité 5	221	221	93		75	42%		34%	
				214	87	96	72	41%	45%	34%	0,91
IGR-94967	Pl. 4, fig. 2	Unité 5	>69	69	30	34	21	43%	49%	30%	0,88
IGR-94968	Pl. 4, fig. 4	Unité 5	137	137	65		28	47%		20%	
				113	58	59	24	51%	52%	21%	0,98
IGR-94971	Pl. 5, fig. 2	Unité 5	122	122	55		33	45%		27%	
				106	48	46	28	45%	43%	26%	1,04
H.Ch. 1093	non figuré	Unité 5	174	174	73		58	42%		33%	
				163	66	74	54	40%	45%	33%	0,89
H.Ch. 1070	non figuré	Unité 5	234	234	97		73	41%		31%	
				192	80	89	59	42%	46%	31%	0,90
	maximum		234					51%	53%	34%	1,04
	minimum		69					40%	40%	20%	0,77
	moyenne		168					43%	46%	30%	0,93
	moyenne		169					42%	46%	30%	0,91



Description : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* est une espèce d'assez grande taille, avec un diamètre moyen de 165 mm et des coquilles pouvant atteindre 234 mm. L'enroulement est modérément évolutive et la coquille massive avec une section du tour épaisse (rapport H/E de la hauteur sur l'épaisseur du tour variant de 1,04 à 0,77, avec une moyenne s'établissant à 0,93). Il y a une grande variation dans la densité costale, de 23 à 36 côtes par tour. Les côtes sont souvent droites et radiales, mais peuvent aussi être légèrement flexueuses, en particulier sur les tours internes des individus comprimés à côtes relativement fines et denses. Sur le dernier tour de spire des spécimens adultes, les côtes, fortes, sont typiquement alternativement longues et courtes. Aux stades moyen et adulte, le nombre de rangées de tubercules s'élève à 9 : ombilicaux, latéraux, ventro-latéraux internes et externes et siphonal.

L'holotype, illustré Figure 9 et Pl. 5, fig. 1, est un moule interne de 146 mm montrant le phragmocône et un tiers de tour de spire de la chambre d'habitation. L'enroulement est modérément évolutive ($O = 26\%$ du diamètre). La coquille est assez épaisse, avec une section du tour légèrement plus large que haute (rapport H/E = 0,92). La section du tour intercostale est subovale, la section costale subtrapézoïdale, avec une bordure ombilicale arrondie, une épaisseur maximale de la coquille observée au niveau des tubercules latéraux situés au tiers interne du flanc, des flancs légèrement convexes et convergents et une région ventrale surélevée et arrondie. Il s'agit d'un variant densément costulé, avec 18 côtes par demi-tour au diamètre de 81 mm. L'ornementation est constituée de côtes longues, d'abord, faiblement flexueuses, puis droites, qui naissent sur le rebord ombilical au niveau d'un petit tubercule allongé radialement. Entre les côtes longues, on observe une, parfois deux côtes intercalaires qui naissent à des hauteurs variables, souvent à mi-flanc, parfois plus bas vers la bordure ombilicale. Toutes les côtes primaires portent un petit tubercule latéral, d'abord arrondi et en forme de bulle jusqu'au diamètre d'environ 55 mm. Au-delà, il s'allonge radialement et finit par correspondre à une inflexion de la côte. La région ventrale montre la présence de cinq rangées de tubercules arrondis : siphonal, ventro-latéraux externes et ventro-latéraux internes à peu près équidistants les uns des autres. Au total, on compte neuf rangées de tubercules : ombilicaux, latéraux, ventro-latéraux internes, ventro-latéraux externes et siphonal. Le dernier tour de spire, correspondant à la chambre d'habitation, est très mal préservé, mais on observe toujours le même type d'ornementation avec des tubercules ventro-latéraux internes, ventro-latéraux externes et siphonal arrondis.

Le paratype (Pl. 2, fig. 4) est un variant plus robuste que l'holotype, à section du tour plus épaisse (H/E = 0,77), à enroulement plus évolutive

($O = 34\%$ du diamètre), à densité costale moins élevée (15 côtes par demi-tour) et avec des tubercules ombilicaux et surtout latéraux plus développés. La section du tour est subtrapézoïdale avec une épaisseur maximale au niveau des tubercules latéraux situés au tiers interne du flanc. Les côtes longues portent neuf rangées de tubercules, ombilicaux, latéraux assez saillants et arrondis, ventro-latéraux internes arrondis, ventro-latéraux externes et siphonal un peu moins arrondis, ces deux derniers tendant à être très légèrement pincés dans le sens de l'enroulement. Les côtes courtes naissent à des hauteurs variables, parfois près de la bordure ombilicale, parfois plus haut, au tiers interne du flanc. Le plus souvent, les côtes sont alternativement longues et courtes. Sur la chambre d'habitation, la section du tour devient subrectangulaire.

Le spécimen illustré Pl. 5, fig. 2, est comparable à l'holotype. Il s'agit d'un variant à côtes fines. Son intérêt est de montrer que la présence de deux côtes intercalaires entre les côtes longues est plus fréquente dans les formes comprimées que dans les formes épaisses.

L'exemplaire figuré Pl. 2, fig. 1, est un individu complet de 216 mm de diamètre, à section massive, subrectangulaire. Sur les tours internes, les côtes apparaissent légèrement convexes vers l'avant, avec un point d'inflexion situé au niveau du tubercule latéral. Deux côtes peuvent se succéder, mais le plus souvent, on observe une alternance régulière côte longue/côte courte. La région ventrale montre la présence de cinq rangées de tubercules arrondis qui restent visibles jusqu'au diamètre de 160 mm. Au-delà, les tubercules disparaissent quasiment et la costulation l'emporte.

Le spécimen photographié Pl. 4, fig. 1, est un adulte de 221 mm de diamètre. Il s'agit d'une forme plus robuste que l'holotype, à section du tour légèrement déprimée (H/E = 0,91), à densité costale moins élevée (15 côtes par demi-tour sur le phragmocône) et avec des tubercules ombilicaux et surtout latéraux plus développés. La section du tour, subtrapézoïdale, présente le maximum d'épaisseur au niveau des tubercules latéraux situés au tiers interne du flanc. Les côtes longues portent neuf rangées de tubercules : ombilicaux, latéraux assez saillants et arrondis, ventro-latéraux internes arrondis, ventro-latéraux externes et siphonal, ces deux derniers tendant à être légèrement pincés dans le sens de l'enroulement. Les côtes courtes naissent à des hauteurs variables, parfois près de la bordure ombilicale, parfois plus haut, au tiers interne du flanc. Le plus souvent, les côtes sont alternativement longues et courtes. Sur la chambre d'habitation, la section devient subrectangulaire.

Les *R. (R.) marigniacum*, figurés Pl. 1, fig. 2 (diamètre de 147 mm), Pl. 2, fig. 2 (diamètre 191 mm), et Pl. 4, fig. 4 (diamètre 137 mm), correspondent tous à des coquilles adultes mon-



trant une ornementation comparable à celle des individus décrits ci-dessus.

Le spécimen illustré Pl. 4, fig. 2, est spécialement intéressant en raison de son faible diamètre, 69 mm, permettant l'observation des tours internes du phragmocône. La particularité de cette ammonite est de présenter un stade à 11 rangées de tubercules jusqu'au diamètre de 47 mm. La dernière côte sur laquelle 11 rangées de tubercules sont visibles est indiquée par une flèche. Au-delà, on ne compte plus que 9 rangées de tubercules sur les côtes longues. Le passage d'une ornementation à l'autre est obtenu par la disparition des tubercules latéraux externes. Sur le dernier tour de spire visible, les tubercules ventro-latéraux internes sont arrondis, tandis que les tubercules ventro-latéraux externes et siphonal ont tendance à être légèrement pincés dans le sens de l'enroulement. En ce qui concerne la costulation, si la présence de côtes alternativement longues et courtes reste la règle, on observe dans un cas la succession de deux côtes longues et dans un autre cas la présence de deux intercalaires entre les côtes longues.

Discussion : La conservation souvent médiocre du matériel n'a pas facilité son identification et c'est seulement après avoir réexaminé notre propre collection qui inclut de nombreux *Romaniceras kallei*, *ornatissimum*, *mexicanum* et *deverianum* provenant du stratotype et des Grès d'Uchaux dans le Vaucluse, après avoir passé en revue la bibliographie relative aux *Romaniceras* à travers le monde, en particulier en Europe, aux États-Unis, au Japon et avoir eu des échanges constructifs avec notre collègue William James KENNEDY (Oxford) que nous avons fait le choix de créer une nouvelle espèce : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* sp. nov.

Le matériel en notre possession provient du sommet de la zone à *Romaniceras (Y.) ornatissimum*, c'est-à-dire, *a priori*, d'un niveau proche de la zone suivante à *Romaniceras mexicanum*, quatrième et dernière zone du Turonien moyen (Tm 4). *Romaniceras (R.) mexicanum* JONES, 1938, dont le type provient du Turonien de la Sierra de Santa Ana, Coahuila, Mexique, possède une coquille massive comme celle de nos spécimens, avec neuf rangées de tubercules, mais avec une densité costale beaucoup plus élevée. En outre, sur ce matériel mexicain, on note la quasi disparition des côtes secondaires sur le dernier tour de spire, en particulier chez les individus adultes d'un diamètre supérieur à 10 cm. La population de Touraine garde à l'inverse une alternance régulière de côtes longues et courtes.

Romaniceras coahuilense JONES, 1938 (p. 118 ; Pl. 6, fig. 1 ; Pl. 7, fig. 5), une autre espèce provenant du même horizon et de la même localité que *R. (R.) mexicanum*, montre également des affinités avec notre matériel, en particulier une coquille massive et des côtes distantes. Mais l'holotype est altéré et endommagé. Il possède en outre 11 rangées de tubercules et non 9 comme

indiqué par JONES (KENNEDY & COBBAN, 1988a). Il s'agit clairement d'un *R. (Yubariceras)* très proche, sinon synonyme, de *R. (Y.) ornatissimum*.

Le *Romaniceras* sp. aff. *R. pseudodeverianum* (JIMBO, 1894) décrit et figuré par MATSUMOTO (1959, p. 92, Pl. 27, fig. 1) du Turonien de Californie présente également à première vue quelques affinités avec notre matériel, mais en diffère par une majorité de côtes longues, tranchantes et l'existence de larges espaces intercostaux concaves. Le type de *R. (R.) pseudodeverianum*, figuré par KENNEDY et al. (1980a), est quant à lui très proche de *R. (R.) kallei* (ZÁZVORKA, 1958) suivant MATSUMOTO & UCHIDA (1985).

En définitive, c'est avec *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) que les *Romaniceras* de Marigny-Marmande présentent le plus d'affinités. À l'exception du nombre de rangées de tubercules, *R. marigniacum* (à 9 rangées de tubercules sur les côtes longues) et *R. ornatissimum* (à 11 rangées) sont des espèces très proches morphologiquement, toutes deux caractérisées par une section du tour épaisse et le développement de côtes fortes, le plus souvent alternativement longues et courtes. La principale différence entre les deux taxons est l'absence de tubercules latéraux externes chez *R. (R.) marigniacum*. Même s'il ne s'agit pas d'un critère absolu, les cinq rangées de tubercules présents sur la région ventrale ont aussi tendance à être plus arrondies chez *R. marigniacum* et plus souvent pincés dans le sens de l'enroulement chez *R. ornatissimum*. En tenant compte de ces observations, *Romaniceras (R.) marigniacum*, à section du tour épaisse, à côtes alternativement longues et courtes et à 9 rangées de tubercules aux stades moyen et adulte, est interprétée dans l'état actuel des connaissances comme un taxon dérivé de *R. (Y.) ornatissimum* à section du tour également épaisse, à côtes alternativement longues et courtes sur le dernier tour de spire, mais à 11 rangées de tubercules aux stades moyen et adulte. La présence d'un stade à 11 rangées de tubercules sur les tours internes du phragmocône de *R. (R.) marigniacum* (observé jusqu'à un diamètre de 47 mm) rappelle l'origine de l'espèce dans le sous-genre *Yubariceras* et confirme la filiation *R. (Y.) ornatissimum* → *R. (R.) marigniacum*. Ce phénomène reproduit de façon inverse le mécanisme ontogénique observé antérieurement chez *R. (Y.) ornatissimum* qui possède seulement 9 rangées de tubercules sur les tours internes du phragmocône, puis 11 sur le reste de la coquille (KENNEDY & COBBAN, 1988a), la filiation étant ici *R. (R.) kallei* → *R. (Y.) ornatissimum*.

Romaniceras (Romaniceras) kallei (ZÁZVORKA, 1958), index de la seconde zone d'ammonites du Turonien moyen (Tm 2), possède des côtes sinueuses, beaucoup plus fines et denses.

Romaniceras (Romaniceras) deverianum (ORBIGNY, 1841), du Turonien supérieur, est également une espèce bien distincte, avec une section polygonale, des tubercules ombilicaux épineux



projetés dans l'ombilic et des tubercules ventrolatéraux externes et siphonaux nettement pincés dans le sens de l'enroulement sur la chambre d'habitation au stade adulte.

Distribution : Turonien moyen, sommet de la zone à *R. (Y.) ornatissimum*, biohorizon à *R. (R.) marigniacum* (Tm 3 élevé) ; sommet du Tuffeau de Bourré et base du Tuffeau Jaune de Touraine à Marigny-Marmande (Indre-et-Loire).

**Sous-genre *Romaniceras (Yubariceras)*
MATSUMOTO, SAITO & FUKADA, 1957**

Espèce-type : *Yubariceras yubarensense* MATSUMOTO, SAITO & FUKADA, 1957, par désignation originale (= *Ammonites ornatissimum* STOLICZKA, 1864)

***Romaniceras (Yubariceras)*
ornatissimum
(STOLICZKA, 1864)**

Pl. 1, fig. 1 ; Pl. 3, figs. 1-2 ; Pl. 5, figs. 3-4

1864 *Ammonites ornatissimum* STOLICZKA, p. 75, Pl. 40.

1889 *Ammonites Deverioides* GROSSOUVRE, p. 524, Pl. 12, figs. 1-2 (incluant les variétés *inermis* et *armata*).

1980b *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA) ; KENNEDY, C.W. WRIGHT & HANCOCK, p. 348, Figs. 3E, 7-8 ; Pl. 39, figs. 1-6 ; Pl. 40, figs. 1, 3-5 ; Pl. 45, fig. 1 ; Pl. 48, figs. 1-4 ; Pl. 50, figs. 1-4 (avec synonymie).

2014 *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA) ; AMÉDRO & DEVALQUE, p. 141, Pl. 16, fig. 1 ; Pl. 17, fig. 1 ; Pl. 18, fig. 1 (avec synonymie additionnelle).

Tableau 2 : Dimensions de quelques *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864) du Turonien moyen de Touraine méridionale.

Dimensions of specimens of *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum*, figured or not, from middle Turonian strata of S Touraine.

		Niveau de récolte	Dimensions prises au niveau des côtes primaires (mm)					Rapports			
			D max	D	H	E	O	H/D	E/D	O/D	H/E
É.H. V/1	Pl. 5, fig. 4	Unité 1	> 160	137	60	82	37	44%	60%	27%	0,73
IGR-94972	Pl. 5, fig. 3	Unité 2	143	143	63	77	37	44%	54%	26%	0,82
IGR-94958	Pl. 1, fig. 1	Unité 5	308	308	122		101	40%		33%	
				233	94	134	70	40%	58%	30%	0,70
É.H. MMB/3	Pl. 3, fig. 1	Unité 5	281	246	99	126	85	40%	51%	35%	0,79
IGR-94965	Pl. 3, fig. 2	Unité 5	142	142	65		42	46%		30%	
				97	41	52	29	42%	54%	30%	0,79
H.Ch. 1076	non figuré	Unité 5	275	275	102		95	37%		34%	
				219	87	109	72	40%	50%	33%	0,80
P.F. MM/PG	non figuré	Unité 5	> 167	167	74	76	49	44%	46%	29%	0,97
H.Ch. 1056	non figuré	Unité 5	151	147	66	78	41	45%	53%	28%	0,85
É.H. MMB/2	non figuré	Unité 5	176	176	76		52	43%		30%	
				145	62	64	43	43%	44%	30%	0,97
H.Ch. 1054	non figuré	Unité 5	316	316	123		116	39%		37%	
				261	109	150	78	42%	57%	30%	0,73
		maximum	316					46%	60%	37%	0,97
		minimum	142					37%	44%	26%	0,70
		moyenne	212					42%	53%	31%	0,81
		médiane	172					42%	53%	30%	0,79

2015 *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA) ; KENNEDY, BILOTTE & MELCHIOR, p. 462, Figs. 15 C-F, I-J, L ; 18 A-B.

2018 *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA) ; AMÉDRO & MATRION, p. 194, Figs. 145 A-B, 150 A-B.

Matériel : un premier exemplaire, coll. É.H., V/1, est issu de la partie moyenne du Tuffeau de Bourré dans une tranchée de la LGV Sud-Europe-Atlantique au lieu-dit Villière, sur le territoire de la commune de Maillé (Indre-et-Loire), à 15 km au nord de la tranchée de Marigny-Marmande [affleurement n° 3 sur la Figure 5]. En prenant comme référence la succession lithologique décrite dans la tranchée de Marigny-Marmande, le spécimen provient de la base de l'unité 1, quelques mètres sous le niveau repère formé par le double lit de grandes exogyres qui appartiennent à l'espèce (*Rhynchostreon suborbiculatum* (LAMARCK, 1801)). On se trouve dans un niveau équivalent à celui des caves du coteau de Bourré-Montrichard d'où provient le lectotype d'*Ammonites deverioides* GROSSOUVRE, 1889.

Un second spécimen, IGR-94972 (coll. P.F.), a été recueilli au sommet du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2) dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" (Indre-et-Loire).

Le reste du matériel, soit une quarantaine d'exemplaires, coll. H.Ch., P.F. & E.H., provient des couches de tempêtes situées à la base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5) dans le même gisement.



Description : le spécimen de la tranchée de Villière (Indre-et-Loire), illustré Pl. 5, fig. 4, est le moule interne de 160 mm de diamètre d'une ammonite entière, présentant à la fois le phragmocône et la chambre d'habitation. La coquille est massive, avec une section du tour déprimée (rapport H/E = 0,73) et arrondie. L'ornementation est constituée de côtes fortes, saillantes et droites, séparées par de larges espaces intercostaux, au nombre de 26 sur le dernier tour de spire. Les côtes longues se développent à partir de la bordure ombilicale et portent 11 rangées de tubercules : ombilicaux, latéraux internes et externes, ventro-latéraux internes et externes et enfin siphonal. Les tubercules ombilicaux sont peu développés et arrondis, les tubercules latéraux internes épineux, les tubercules latéraux externes assez saillants, les autres plus ou moins arrondis et sensiblement équidistants les uns des autres. Sur le phragmocône, les côtes longues sont séparées le plus souvent par deux ou trois côtes intercalaires qui naissent assez bas sur le flanc et portent seulement 7 rangées de tubercules. Sur la chambre, la costulation évolue et tend au développement de côtes alternativement longues et courtes, avec des intercalaires qui apparaissent plus haut sur le flanc. Les onze rangées de tubercules restent bien visibles jusque sur la chambre, y compris les tubercules latéraux externes. Cette ammonite à 11 rangées de tubercules, à section du tour épaisse et à côtes fortes est un *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* typique, très proche de la forme *deverioides* décrite par GROSSOUVRE en 1889.

L'individu figuré Pl. 5, fig. 3, qui provient du sommet du Tuffeau de Bourré (sommet du lit 2), un mètre sous la limite avec le Tuffeau Jaune de Touraine, présente un diamètre de 143 mm. Seul le phragmocône est préservé. Onze rangées de tubercules sont bien visibles sur toute la portion de coquille préservée, avec un tubercule latéral externe situé à la partie supérieure du flanc, près du tubercule ventro-latéral interne. Jusqu'au diamètre de 90 mm, les côtes longues sont séparées par une ou deux intercalaires. Au-delà, on observe une alternance régulière côte longue/côte courte.

Le reste du matériel, constitué d'une quarantaine de moules internes, provient de la base du Tuffeau Jaune de Touraine, soit d'un niveau plus élevé dans la succession stratigraphique. Le diamètre de la population varie de 142 mm à 316 mm. La coquille est massive, avec une section du tour épaisse, plus large que haute (rapport H/E compris entre 0,97 et 0,70) et une région ventrale arrondie sur le phragmocône, s'aplatissant sur la chambre d'habitation. L'enroulement est évolutive ($O = 26$ à 37 % du diamètre). Le spécimen le plus petit, illustré Pl. 3, fig. 2, mesure 142 mm de diamètre. Seul le phragmocône est bien pré-

servé et montre 11 rangées de tubercules. Malgré la conservation médiocre du dernier tour de spire, le tubercule latéral externe, quoiqu'atténué, reste perceptible jusqu'à la fin de l'enroulement sous la forme d'un renflement. Le tubercule siphonal est allongé dans le sens de l'enroulement, les autres plus arrondis. Les exemplaires figurés Pl. 1, fig. 1, et Pl. 3, fig. 1, sont des ammonites de grande taille, avec des diamètres respectifs de 308 mm et 281 mm. La coquille est très épaisse, avec une section du tour subrectangulaire, plus large que haute (H/E = 0,70 et 0,78). Dans les deux cas, les côtes sont le plus souvent alternativement longues et courtes sur le dernier tour de spire et la densité costale comparable avec 23 à 25 côtes par tour. Onze rangées de tubercules sont présentes sur les tours internes. Sur le spécimen de la Pl. 1, fig. 1, le tubercule latéral externe reste perceptible jusqu'à 140 mm de diamètre sous l'aspect d'un renflement. Au-delà, il disparaît, ainsi que le tubercule ombilical. Seuls restent visibles le tubercule siphonal, les tubercules ventro-latéraux externes et internes et surtout les tubercules latéraux internes, soit sept rangées. Sur le spécimen de la Pl. 3, fig. 1, le tubercule latéral externe forme un renflement bien visible sur les côtes jusqu'au diamètre de 230 mm, puis il disparaît comme les autres tubercules, à l'exception du tubercule latéral interne qui reste saillant. Dans les deux cas, la costulation prend le pas sur la tuberculation lorsque la coquille atteint une grande taille.

Discussion. Les deux spécimens figurés Pl. 5, figs. 3-4, recueillis à Villière et à Marigny-Marmande dans les parties moyenne et supérieure du Tuffeau de Bourré, sont identiques à ceux illustrés par KENNEDY *et al.* (1980a) et AMÉDRO, MATRION & ROBASZYNSKI (2018) de la localité type dans la vallée du Cher et du Tuffeau de Poncé dans la vallée du Loir. La population provenant de la base du Tuffeau Jaune de Touraine, tout en appartenant encore à l'espèce *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* par la présence de 11 rangées de tubercules jusqu'à des diamètres compris entre 140 et 230 mm, montre cependant une évolution morphologique vers *R. (Romaniceras) marigniacum*. Ce changement d'ornementation s'opère par l'atténuation, puis la perte des tubercules latéraux externes au-delà de ces diamètres.

Distribution : Turonien moyen, zone à *Romaniceras ornatissimum* (Tm 3) ; sommet du Tuffeau de Saumur à Montsoreau (Maine-et-Loire), Tuffeau de Bourré à Bourré et à Montrichard (Loir-et-Cher), ainsi qu'à Maillé et Marigny-Marmande (Indre-et-Loire). Distribution en dehors de la Touraine : Vienne, Sarthe (Tuffeau de Poncé), Vaucluse, Aube et Corbières en France, sud de l'Angleterre, Espagne, République tchèque, Tunisie, Israël, Liban, Madagascar, sud de l'Inde, Japon, Californie, Texas et nord du Mexique.

**Famille Pseudotissotiidae HYATT, 1903****Sous-famille Hourcquiinae RENZ, 1982****Genre Masiaposites COLLIGNON, 1965**

Espèce-type : *Masiaposites carinatus* COLLIGNON, 1965, par désignation originale.

***Masiaposites cf. kennedyi*
AMÉDRO & DEVALQUE, 2014**

Pl. 2, figs. 3, 5

À comparer.

2014 *Masiaposites kennedyi* AMÉDRO & DEVALQUE, p. 149, Pl. 28, fig. 1 ; Pl. 33, figs. 1-2.

Matériel : 3 exemplaires, coll. H.Ch., récoltés à la base du Tuffeau Jaune de Touraine, dans l'unité 5 (couches de tempêtes), dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande".

Discussion : les trois exemplaires en notre possession sont des fragments de moules internes d'environ 110 à 130 mm de diamètre. L'enroulement est involute, la section du tour comprimée avec un rapport estimé de la hauteur sur l'épaisseur de la section du tour (H/E) de 1,66 à 1,80. Les flancs sont légèrement convexes. Les épaules ventro-latérales, anguleuses, sont séparées de la carène siphonale par une petite dépression, mieux visible dans le spécimen illustré Pl. 2, fig. 5. Aucune ornementation n'est observée.

La morphologie générale de la coquille, l'absence d'ornementation et la légère dépression qui sépare les épaules ventro-latérales de la carène siphonale sont des caractères typiques des *Masiaposites* COLLIGNON, 1965, et plus particulièrement de *M. kennedyi* AMÉDRO & DEVALQUE, 2014, du Turonien moyen élevé (zone à *Romaniceras mexicanum*, Tm 4) du massif d'Uchaux dans le sud-est de la France. *M. carinatus* COLLIGNON, 1965, du Turonien supérieur de Madagascar, possède une section du tour beaucoup plus épaisse avec des flancs arrondis et enflés dans leur partie inférieure, puis concaves dans leur partie extérieure. Malgré leur préservation médiocre, les *Masiaposites* de Marigny-Marmande rappellent bien ceux du massif d'Uchaux d'où la détermination proposée comme *M. cf. kennedyi*.

Distribution : Turonien moyen, sommet de la zone à *R. (Y.) ornatissimum*, biohorizon à *R. (R.) marigniacum* (Tm 3 élevé) ; base du Tuffeau Jaune de Touraine à Marigny-Marmande (Indre-et-Loire). Distribution en dehors de la Touraine : zone à *Romaniceras mexicanum* (Tm 4) du massif d'Uchaux (Vaucluse).

**Famille Collignoniceratidae
C.W. WRIGHT & E.V. WRIGHT, 1951****Sous-famille Collignoniceratinae
C.W. WRIGHT & E.V. WRIGHT, 1951****Genre Collignoniceras
BREISTROFFER, 1947**

Espèce-type : *Ammonites Woollgari* MANTELL, 1822, par désignation originale de MEEK, 1876 (pour le genre *Prionotropis* MEEK, 1876, non FIEBER, 1853, pour lequel BREISTROFFER, 1947, a proposé le nouveau nom de *Collignoniceras*). Opinion ICZN 861, 1968.

Discussion : les travaux de HAAS (1946), COBBAN & HOOK (1979) et KENNEDY *et al.* (2001) ont révélé l'extraordinaire variabilité morphologique intraspécifique des Collignoniceratinae. La plupart des espèces, en particulier dans le genre *Collignoniceras*, ont un large spectre de variation allant de formes graciles à côtes fines et denses jusqu'à des formes robustes à faible densité costale et à côtes saillantes portant des tubercules proéminents. C'est dans cet esprit que nous avons entrepris l'étude et la détermination des *Collignoniceras* recueillis au sommet du Tuffeau de Bourré et à la base du Tuffeau Jaune de Touraine. Un premier lot regroupant 32 spécimens peut être facilement rapporté à des espèces connues. Mais un second ensemble incluant 25 exemplaires ne correspond à aucune forme décrite, même en considérant que les taxons créés dans le passé, en particulier au XIX^e siècle par ORBIGNY, peuvent présenter un spectre de variation morphologique plus large que celui admis jusqu'à présent. C'est la raison pour laquelle trois nouvelles espèces sont décrites ci-dessous, deux provenant du sommet du Tuffeau de Bourré et la troisième venant de la base du Tuffeau Jaune de Touraine. Une quatrième est laissée en nomenclature ouverte sous le terme de *Collignoniceras* sp. A en raison d'un doute sur son appartenance ou non au spectre de variation morphologique d'une des deux nouvelles espèces créées au sommet du Tuffeau de Bourré.

***Collignoniceras woollgari regulare*
(HAAS, 1946)**

Pl. 6, figs. 1, 4 ; Pl. 9, figs. 1-2, 4

1946 *Prionotropis woollgari* var. *regularis* HAAS, p. 154, Figs. 10-12, 59-74, 78, 80, 81, 83 ; Pl. 16, figs. 1-17.

1979 *Collignoniceras woollgari regulare* HAAS ; COBBAN & HOOK, p. 22, Pl. 3, figs. 1-14 ; Pl. 12, fig. 3 (avec synonymie).

2001 *Collignoniceras woollgari regulare* HAAS ; KENNEDY, COBBAN & LANDMAN, p. 45, Figs. 17-33, 49 (avec synonymie additionnelle).

2014 *Collignoniceras woollgari regulare* HAAS ; AMÉDRO & DEVALQUE, p. 150, Pl. 19, fig. 1 ; Pl. 25, fig. 1 ; Pl. 26, fig. 1



2018 *Collignonicerases woollgari regulare* HAAS ; AMÉDRO & MATRION, p. 197, Figs. 146 A, 147 A-B.

2019 *Collignonicerases woollgari regulare* HAAS ; KENNEDY & KAPLAN, p. 63, Pl. 34.

Matériel : 7 exemplaires du Tuffeau de Bourré répartis comme suit : 6 ex., coll. P.F., de l'unité 2 à la carrière "des Bruns de Séligny" (Indre-et-Loire) ; 1 ex., même collection, même niveau, mais de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande".

Trois autres exemplaires (2 coll. H.CH. et 1 coll. É.H.) proviennent de la base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5) à la carrière des Bruns de Marigny-Marmande.

Discussion : À la différence de *Collignonicerases woollgari woollgari* qui la précède dans le temps, la sous-espèce *Collignonicerases woollgari regulare* garde toujours des côtes simples et ne présente pas une multiplication des tubercules siphonaux ni de côtes bouclées sur la région ventrale du dernier tour de spire du phragmocône et sur la chambre d'habitation. Les spécimens recueillis au sommet du Tuffeau de Bourré à Séligny et à la base du Tuffeau Jaune de Touraine à Marigny-Marmande sont identiques à ceux illustrés par COBBAN & HOOK (1979) et KENNEDY *et al.* (2001) du Tuffeau de Bourré à Bourré-Montrichard ainsi que du Golfe du Mexique et de la mer du Western Interior des États-Unis et n'appellent pas de remarque particulière. Tout au plus peut-on souligner l'importante variabilité morphologique de la sous-espèce avec la présence, à une extrémité du spectre, de formes graciles (Pl. 9, fig. 4) et, à l'autre extrémité, de formes robustes (Pl. 9, fig. 1).

Distribution : Turonien moyen, zone à *Romanicerases ornatissimum* (Tm 3) et zone à *Romanicerases mexicanum* (Tm 4) ; Tuffeau de Bourré à Bourré-Montrichard (Loir-et-Cher) et à Séligny (Indre-et-Loire) ; base du Tuffeau Jaune de Touraine à Marigny-Marmande (Indre-et-Loire). Distribution en dehors de la Touraine : Sarthe (Tuffeau de Poncé), Gard et Vaucluse en France, sud de l'Angleterre, Western Interior des USA et du Canada, Californie, Orégon et nord du Mexique.

***Collignonicerases turoniense* (SORNAY, 1951)**

Pl. 6, fig. 3 ; Pl. 9, figs. 3, 5 ;
Pl. 10, figs. 1-2 ; Pl. 11, fig. 2

1951 *Prionotropis turoniense* SORNAY, p. 630, Pl. 21, figs. 1-3.

1980a *Collignonicerases turoniense* (SORNAY) ; KENNEDY, C.W. WRIGHT & HANCOCK, p. 584, Pl. 71, figs. 4-5 ; Pl. 72, figs. 1-3.

2018 *Collignonicerases turoniense* (SORNAY) ; AMÉDRO & MATRION, p. 198, Fig. 149 B.

Matériel : 15 spécimens du sommet du Tuffeau de Bourré répartis comme suit : 3 ex. (2 coll. H.CH. et 1 coll. P.F.) de l'unité 2 dans la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande (Indre-et-Loire) ; 2 ex., coll. P.F., du sommet de l'unité 2 de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" ; 10 ex., coll. P.F., de l'unité 2 à la carrière "carrière des Bruns de Séligny" (Indre-et-Loire).

Un autre exemplaire, coll. H.CH., provient de la base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5) à la carrière des Bruns à Marigny-Marmande.

Discussion : *Collignonicerases turoniense* représente un tiers des récoltes d'ammonites au sommet du Tuffeau de Bourré (15 exemplaires sur 48). Ce pourcentage est à souligner dans la mesure où l'espèce est ici beaucoup plus fréquente que dans les niveaux inférieurs. Par comparaison, un décompte réalisé sur un lot de 24 ammonites provenant du coteau de Bourré-Montrichard où a été décrite l'espèce par SORNAY (1951) (collection BADILLET déposée à Dijon et collection du Musée de Montrichard) révèle la présence d'un seul *C. turoniense* (coll. G.B.). De leur côté, KENNEDY *et al.* (1980b) répertorient uniquement quatre représentants de l'espèce lors de leur révision des Collignoniceratinae du Turonien type, ce qui porte au total à cinq le nombre de *Collignonicerases turoniense* connus du Tuffeau de Bourré dans la localité type.

L'holotype de *Collignonicerases turoniense* et un second spécimen, également de Bourré, ont été figurés par KENNEDY *et al.* (1980b). Il s'agit d'adultes exposant la chambre d'habitation et une portion du dernier tour de spire du phragmocône. Mais aucun ne montre les tours internes du phragmocône. L'exemplaire recueilli par le Dr Guy BADILLET au lieu-dit Vallagon à Bourré, illustré par AMÉDRO & MATRION (2018, p. 229, Fig. 149 B), comble heureusement cette lacune. Il s'agit aussi d'un adulte, avec une chambre d'habitation identique à celle des exemplaires déjà figurés, mais dans lequel une plus grande partie du dernier tour de spire du phragmocône est visible. L'intérêt de ce spécimen est de révéler que les tours internes de *C. turoniense* sont très comparables à ceux d'une autre espèce de Collignoniceratinae du Turonien moyen du Saumurois et de Touraine : *Lecointricerases fleuriausianum* (ORBIGNY, 1841). Le *C. turoniense* illustré Pl. 11, fig. 2, est très représentatif à ce sujet. Il s'agit d'un moule interne de 63 mm de diamètre. La section du tour, épaisse, est subtrapézoïdale avec une ligne siphonale surélevée et une épaisseur maximale située au niveau des tubercules ombilicaux saillants. L'ombilic est profond. L'ornementation est constituée de gros tubercules ombilicaux coniques et proéminents, au nombre de cinq par tour, à partir desquels naissent des faisceaux de deux ou trois côtes longues, larges et droites. Une ou deux côtes courtes naissant assez bas sur le flanc s'intercalent parfois entre les côtes longues. Toutes les côtes portent des tubercules ventro-latéraux internes de petite taille, arrondis, situés en haut du flanc, des tubercules ventro-latéraux externes plus marqués, développés sur l'épaule ventro-latérale et pincés dans le sens de l'enroulement, et enfin des tubercules siphonaux également pincés dans le sens de l'enroulement. À ce stade, les tubercules ventro-latéraux et siphonaux sont en nombre identique.



Les spécimens illustrés Pl. 6, fig. 3, et Pl. 10, figs. 1-2, ont des diamètres respectifs de 106 mm, 80 mm et 84 mm. Après des tours internes comparables à ceux décrits ci-dessus, l'ornementation change sur le dernier quart de tour du phragmocône et sur la chambre d'habitation. Les tubercules ombilicaux sont plus espacés et massifs, les côtes intercalaires s'estompent et les tubercules ventro-latéraux fusionnent. La région ventrale voit une multiplication des tubercules siphonaux qui deviennent arrondis et sont portés par de fines côtes bouclées naissant par paires au niveau des tubercules ventro-latéraux. La coquille devient alors massive avec une section du tour déprimée. On retrouve ici la morphologie générale de l'holotype.

L'exemplaire figuré Pl. 9, fig. 3, est un variant robuste à côtes fortes, saillantes et à densité costale faible. Sur la dernière portion du phragmocône, on compte 8 à 9 tubercules siphonaux par demi-tour. Le spécimen illustré Pl. 9, fig. 5, est au contraire une forme plus gracile à côtes fines et denses, et à ornementation atténuée. On dénombre ici 16 à 17 tubercules siphonaux sur le dernier demi-tour du phragmocône. On retrouve dans notre matériel la variabilité morphologique typique des Collignoniceratinae.

Distribution : Turonien moyen, sommet de la zone à *Romaniceras kallesi* (Tm 2) et zone à *Romaniceras ornatissimum* (Tm 3) ; sommet du Tuffeau de Saumur à Loudun (Vienne) ; Tuffeau de Bourré à Bourré (Loir-et-Cher), Marigny-Marmande et Séligny (Indre-et-Loire) ; base du Tuffeau Jaune de Touraine à Marigny-Marmande. L'espèce est connue pour l'instant uniquement en Touraine.

***Collignoniceras canthus* (ORBIGNY, 1856)**

Pl. 4, fig. 3 ; Pl. 10, figs. 3-4

1856 *Ammonites canthus* ORBIGNY, p. 110.

1951 *Ammonites canthus* d'ORBIGNY in *litteris* ; SORNAY, p. 629, Figs. 1e, 2.

1980a *Collignoniceras canthus* (SORNAY) ; KENNEDY, C.W. WRIGHT & HANCOCK, p.582, Pl. 73, figs. 1-4.

Matériel : 6 spécimens du Tuffeau de Bourré, répartis de la façon suivante : 3 exemplaires (2 coll. H.CH. et 1 coll. P.F.) de l'unité 1 dans la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande ; 2 exemplaires de l'unité 2 (coll. H.CH. et coll. P.F.) de la même localité ; 1 exemplaire de l'unité 2, coll. P.F., de la carrière "des Bruns de Séligny".

Discussion : de façon générale, les Collignoniceratinae présentent une large variabilité morphologique intraspécifique avec des formes comprimées, moyennes et épaisses. L'espèce *Collignoniceras canthus* (ORBIGNY, 1856) étant décrite à partir d'un unique spécimen, il est très difficile d'imaginer à quoi peuvent ressembler les formes graciles et robustes situées aux deux extrémités du spectre de variation. L'holotype, illustré par KENNEDY *et al.* (1980 a ; Pl. 73, figs. 1-4), est de

plus très incomplet et correspond simplement à une chambre d'habitation dont la région dorsale garde le moule externe d'une partie des tours internes. Autant que l'on puisse en juger, les tours internes du phragmocône possèdent des côtes longues, assez fortes, inclinées vers l'avant, qui naissent le plus souvent par paires au niveau d'un tubercule ombilical conique. Quelques côtes intercalaires sont également présentes. Sur la région ventrale de la dernière partie du phragmocône, toutes les côtes portent un tubercule ventro-latéral conique qui donne naissance à une paire de fines côtes formant des boucles sur la ligne siphonale. Chacune de ces fines côtes porte un petit tubercule siphonal pincé dans le sens de l'enroulement. La chambre d'habitation est caractérisée par une quasi disparition de l'ornementation, les tubercules siphonaux et les fines côtes ventrales restant à peine visible sur une coquille devenue presque lisse.

Les tours internes fortement ornés et la multiplication des côtes et des tubercules siphonaux sur la région ventrale place *C. canthus* dans le même groupe d'espèces que *C. turoniense* et *C. papale*. Mais alors que *C. turoniense* développe de gros tubercules ombilicaux sur le dernier tour de spire et que *C. papale* possède au même stade de fortes côtes qui relient par paires les cornes ventro-latérales sur la région ventrale, *C. canthus* voit au contraire son ornementation quasiment disparaître ce qui aboutit à une chambre d'habitation presque lisse.

Le spécimen illustré Pl. 10, fig. 3, est conforme par sa morphologie à la description de l'holotype. Il possède sur le phragmocône des tubercules ombilicaux proéminents à partir desquels naissent de fortes côtes, seules ou par paires. La chambre d'habitation est quant à elle caractérisée par une disparition très rapide de l'ornementation, la ligne de petits tubercules siphonaux restant quasiment la seule trace de celle-ci. L'exemplaire photographié Pl. 4, fig. 3, est fragmentaire et légèrement déformé, mais présente une morphologie identique. Le spécimen de la Planche 10, fig. 4, déterminé comme cf. *canthus*, est probablement une forme plus robuste. Les tours internes sont fortement tuberculés avec des tubercules ombilicaux coniques et massifs, des tubercules ventro-latéraux internes arrondis et des tubercules ventro-latéraux externes pincés dans le sens de l'enroulement. De façon comparable à l'holotype, on compte 7 tubercules ombilicaux sur le tour interne du phragmocône, chacun donnant naissance à une paire de côtes bien marquées, plus rarement à une seule côte. Sur le dernier demi-tour de spire préservé, l'ornementation tend à s'affaiblir et la section du tour devient plus ovale.

Distribution : Turonien moyen, zone à *Romaniceras ornatissimum* (Tm 3) ; Tuffeau de Bourré à Bourré (Loir-et-Cher), Marigny-Marmande et Séligny (Indre-et-Loire).



Collignoniceras badilleti
AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov.

Pl. 7, figs. 1-2 ; Pl. 8, figs. 1-2

Type : l'holotype, IGR-94977 (coll. É.H.), a été recueilli dans la partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2) à la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" (Indre-et-Loire).

Matériel : outre l'holotype, 6 spécimens proviennent du sommet du Tuffeau de Bourré et se répartissent comme suit : 5 exemplaires (2 coll. É.H. et 3 coll. P.F.) du sommet de l'unité 2 à la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" ; 1 exemplaire, coll. P.F., de l'unité 2 dans la tranchée LGV de Marigny-Marmande.

Origine du nom : en hommage à Guy BADILLET (Cunault, Maine-et-Loire) qui a consacré tout son temps libre durant quatre décennies à la recherche de fossiles dans tout le stratotype de l'étage Turonien et dans les régions périphériques (vallée du Loir et Touraine méridionale).

Diagnose : *Collignoniceras* à section du tour subtrapézoïdale, avec une ligne siphonale un peu surélevée, des flancs convergents et une épaisseur maximale observée au niveau des tubercules ombilicaux. Les côtes primaires naissent, seules ou par paires, à partir des tubercules ombilicaux proéminents et sont fréquemment séparées par une ou deux intercalaires. Toutes les côtes portent des tubercules ventro-latéraux internes pincés radialement, des tubercules ventro-latéraux externes arrondis et un tubercule siphonal pincé dans le sens de l'enroulement. Le nombre de tubercules ventro-latéraux reste identique à celui des tubercules siphonaux tout au long de l'enroulement.

Description : l'holotype (Pl. 7, fig. 1) est un moule interne de 117 mm de diamètre, presque complet, montrant la totalité du phragmocône et un demi-tour de la chambre d'habitation. L'enroulement est évolutive ($O = 33\%$ du diamètre), l'ombilic assez profond, avec un mur bas et arrondi. La section du tour est épaisse ($H/E = 0,83$), subtrapézoïdale, avec une ligne siphonale surélevée, des flancs convergents et une épaisseur maximale observée au niveau des tubercules ombilicaux. L'ornementation est constituée de tubercules ombilicaux proéminents, allongés radialement, au nombre de 11 à 13 par tour, qui dominent l'ombilic et donnent naissance à des côtes primaires le plus souvent simples, plus rarement par paires. Une ou deux côtes courtes s'intercalent fréquemment entre les côtes longues. Les côtes primaires sont largement majoritaires et on observe sur le dernier tour de spire 13 côtes longues et seulement 8 côtes intercalaires. Sur le phragmocône, toutes les côtes portent un tubercule ventro-latéral interne pincé radialement et un tubercule ventro-latéral externe arrondi, les deux étant bien distincts. Sur la région ventrale, toutes les côtes sont reliées à un tubercule siphonal légèrement décalé vers l'avant et qui tend à être pincé dans le sens de l'enroulement. Les tubercules siphonaux sont en nombre identique à

celui des côtes, soit 21 sur le dernier tour de spire préservé. Sur la chambre d'habitation, les tubercules ventro-latéraux internes et externes tendent à fusionner en un seul tubercule ventro-latéral qui ne se développe cependant pas. En même temps, les tubercules ombilicaux s'atténuent et les côtes deviennent plus fines et tranchantes, séparées par des espaces intercostaux concaves.

Le spécimen illustré Pl. 8, fig. 1, est le moule interne d'un phragmocône de 119 mm de diamètre. L'enroulement est évolutive ($O = 36\%$ du diamètre) et la coquille assez épaisse avec une section du tour légèrement plus large que haute ($H/E = 0,93$). L'ornementation est assez comparable à celle de l'holotype, avec une majorité de côtes longues, des tubercules ventro-latéraux internes et externes bien séparés et des tubercules siphonaux en nombre identique aux tubercules ventro-latéraux et qui tendent à être pincés dans le sens de l'enroulement. Toutefois, sur ce spécimen et à la fin du phragmocône, les côtes courtes ont tendance à naître plus haut sur le flanc et à apparaître près de la bordure ventro-latérale. Sur le dernier tour de spire préservé, on compte 16 côtes longues, 9 côtes courtes et 25 tubercules siphonaux.

Les exemplaires figurés Pl. 7, fig. 2, et Pl. 8, fig. 2, d'un diamètre de 132 mm pour le premier et de 110 mm pour le second, présentent la même morphologie et la même densité costale : 22 à 23 côtes par tour, avec des tubercules siphonaux en nombre identique à celui des côtes et des tubercules ventro-latéraux. La seule différence chez le spécimen de la Pl. 7, fig. 2, est la légère convexité des côtes vers l'avant et une quasi absence de côtes courtes.

Discussion : des spécimens, peut-être assez comparables, ont été figurés par TZANKOV (1982) du Turonien moyen de Bulgarie, en particulier le spécimen illustré Pl. 23, fig. 2, sous le nom de *Collignoniceras woollgari*. L'espèce la plus proche de notre population est effectivement *Collignoniceras woollgari regulare* (HAAS, 1946) et la distinction peut être difficile en disposant uniquement des tours internes du phragmocône. *C. woollgari regulare* possède toutefois des côtes plus fines, fortement inclinées vers l'avant, et de larges espaces intercostaux. De plus les côtes longues sont largement majoritaires et naissent au niveau de petites bulles ombilicales. Chez *C. badilleti*, toutes les côtes sont radiales et les côtes longues naissent au niveau de forts tubercules ombilicaux. Enfin, même s'ils fusionnent sur le dernier tour de spire, les tubercules ventro-latéraux ne développent pas de cornes au niveau de la chambre d'habitation. Celle-ci présente plutôt l'aspect de *Collignoniceras papale* (ORBIGNY, 1841), mais sans côtes bouclées sur la ligne siphonale.

Distribution : Turonien moyen, partie supérieure de la zone à *Romaniceras (Y.) ornatissimum* (Tm 3 élevé) ; Tuffeau de Bourré à Marigny-Marmande (Indre-et-Loire).

***Collignoniceras* sp. A**

Pl. 8, fig. 3 ; Pl. 11, fig. 4

Matériel : 4 exemplaires (1 coll. É.H. et 3 coll. P.F.) du sommet du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2) dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande".

Description : Le spécimen illustré Pl. 8, fig. 3, est un moule interne de 114 mm de diamètre, presque complet, avec la totalité du phragmocône et la plus grande partie de la chambre d'habitation. La coquille est comprimée. La section du tour est nettement plus haute que large ($H/E = 1,21$), subrectangulaire, avec des flancs légèrement convexes, subparallèles et une ligne siphonale surélevée. L'enroulement est modérément involute ($O = 25\%$ du diamètre). L'ornementation est constituée de côtes atténuées, fines, le plus souvent longues et simples, légèrement inclinées vers l'avant, naissant au niveau d'une bulle sur la bordure ombilicale. Quelques rares côtes intercalaires apparaissent au tiers interne du flanc sont visibles. Toutes les côtes portent un petit tubercule ventro-latéral arrondi situé au tiers supérieur du flanc et un tubercule ventro-latéral externe plus développé pincé dans le sens de l'enroulement. La ligne siphonale est dominée par une ligne de tubercules siphonaux, en même nombre que les côtes, mais décalés vers l'avant et pincés dans le sens de l'enroulement.

Le fragment figuré Pl. 11, fig. 4, est également comprimé, à flancs quasiment lisses, avec comme seule ornementation notable la ligne de tubercules siphonaux et les tubercules ventro-latéraux externes, les tubercules ventro-latéraux internes formant de simples renflements sur le haut des côtes.

Discussion : Ces deux *Collignoniceras* présentent le même type d'ornementation que l'espèce *Collignoniceras badilleti* décrite ci-dessus, avec en particulier des tubercules ventro-latéraux internes et externes toujours bien individualisés. Ils en diffèrent en revanche par leur section du tour beaucoup plus comprimée, plus haute que large ($H/E = 1,21$ pour les deux spécimens figurés). Par comparaison, la section du tour des huit *C. badilleti* en notre possession est toujours plus épaisse, nettement plus large que haute (H/E compris entre 0,93 et 0,83). Chez *C. badilleti*, l'enroulement est également nettement plus évolué (O variant entre 33 à 39 % du diamètre) que chez les exemplaires décrits ici ($O = 23\%$ du diamètre). En tenant compte uniquement de l'ornementation, il serait tentant d'attribuer ces deux *Collignoniceras* à *C. badilleti* en les interprétant comme des variants comprimés à côtes fines et à enroulement involute, tandis que les types de *C. badilleti* représenteraient la forme robuste de l'espèce. Le problème est que nous n'avons trouvé aucune forme intermédiaire entre les deux morphotypes. C'est la raison pour laquelle nous laissons la détermination de ces ammonites en nomenclature ouverte sous le nom de *Collignoni-*

ceras sp. A. Nous espérons que des récoltes futures permettent de prendre une décision définitive, soit par la création d'une nouvelle espèce, soit par l'inclusion des spécimens concernés dans le spectre de variation de *Collignoniceras badilleti*.

Distribution : Turonien moyen, partie supérieure de la zone à *Romaniceras (Y.) ornatissimum* ; Tuffeau de Bourré à Marigny-Marmande (Indre-et-Loire).

Collignoniceras hourqueigi**AMÉDRO & CHÂTELIER nov. sp.**

Pl. 7, fig. 3 ; Pl. 8, fig. 4 ; Pl. 11, fig. 5

Type : l'holotype, IGR-94979 (coll. É.H.), provient de la partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet du lit 2) dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" (Indre-et-Loire).

Matériel : 8 spécimens du sommet du Tuffeau de Bourré répartis comme suit : 4 exemplaires (1 coll. É.H. et 3 coll. P.F.) du sommet de l'unité 2 dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" ; 1 exemplaire, coll. P.F., de l'unité 2 dans la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande ; 3 exemplaires (1 coll. H.CH. et 2 coll. P.F.) de l'unité 2 dans la carrière "des Bruns de Séligny".

Origine du nom : d'Émile HOURQUEIG, géologue amateur de la Roche-sur-Yon (Vendée), qui a récolté un certain nombre d'ammonites figurées dans ce travail, dont l'holotype de la présente espèce, ainsi que celui de *Collignoniceras badilleti* sp. nov.

Diagnose : coquille évolutive à section du tour subtrapézoïdale, aussi large que haute, à région ventrale tectiforme sur le phragmocône et à côtes fines et denses. Les côtes longues naissent généralement seules, parfois par paire, au niveau de tubercules ombilicaux saillants. Deux côtes courtes s'intercalent le plus souvent entre les côtes longues. Toutes les côtes sont radiales et portent un tubercule ventro-latéral petit, mais saillant, relié par la terminaison de la côte à un tubercule siphonal arrondi. Comme chez la plupart des *Collignoniceratinae*, la costulation s'atténue sensiblement vers le péristome.

Description : l'holotype (Pl. 7, fig. 3) est un individu complet de 154 mm de diamètre, montrant le phragmocône et la totalité de la chambre d'habitation qui représente les deux tiers du dernier tour de spire. L'enroulement est évolutive. Au niveau du phragmocône, la section du tour, aussi large que haute ($H/E = 1,03$), est subtrapézoïdale avec une ligne siphonale surélevée et une épaisseur maximale atteinte au niveau des tubercules ombilicaux. On compte huit tubercules ombilicaux saillants par tour, qui dominent l'ombilic et donnent naissance le plus souvent à une côte longue, parfois deux. Dans la plupart des cas, les côtes longues sont séparées par deux côtes intercalaires qui apparaissent assez haut sur le flanc. Toutes les côtes sont radiales et faiblement convexes vers l'avant jusqu'au niveau de l'épaule ventro-latérale, puis rectilignes sur le ventre où



elles rejoignent un tubercule siphonal arrondi ou très légèrement pincé dans le sens de l'enroulement. Toutes les côtes portent un tubercule ventro-latéral pincé radialement. À ce stade, les tubercules ventro-latéraux et siphonaux sont en nombre identique et il n'existe pas de côtes bouclées sur la région ventrale. Sur la chambre d'habitation, les tubercules ombilicaux s'éloignent de la bordure ombilicale, prennent une position plus latérale et s'affaiblissent en même temps qu'ils tendent à être pincés radialement. L'ornementation s'atténue, en particulier les tubercules ventro-latéraux. Dans la plupart des cas, chaque tubercule ventro-latéral est relié par la terminaison d'une côte à un tubercule siphonal. Mais à deux reprises, on observe des côtes bouclées sur la ligne siphonale, deux tubercules siphonaux correspondant dans ce cas à un tubercule ventro-latéral. La densité costale est assez élevée et on compte 18 tubercules siphonaux (qui correspondent à autant de côtes longues et courtes) sur le dernier demi-tour du phragmocône.

Le fragment illustré Pl. 8, fig. 4, est une portion de chambre d'habitation d'un diamètre estimé à 160 mm. Sur le premier quart de tour préservé, les tubercules ombilicaux occupent une position haute sur le flanc, presque latérale, et sont allongés radialement. Les côtes longues, radiales, sont séparées par une ou deux intercalaires. Toutes portent un tubercule ventro-latéral assez saillant. Sur la région ventrale, on observe une multiplication des tubercules siphonaux, sans pour autant voir apparaître de côtes bouclées. Vers le péristome, la costulation s'atténue et les côtes tendent à être légèrement projetées vers l'avant.

Le troisième moule interne figuré Pl. 11, fig. 5, est altéré et mal préservé. Son diamètre est estimé, comme pour le précédent, à 160 mm. L'ornementation est comparable à celle de l'holotype, mais il s'agit ici d'un variant un peu plus comprimé. Les tubercules ombilicaux donnent naissance le plus souvent à une côte simple. De façon générale, deux côtes intercalaires séparent les côtes longues. Là aussi, les tubercules siphonaux et ventro-latéraux sont en nombre identique et il n'existe pas de côtes bouclées sur la ligne siphonale.

Discussion : la morphologie générale de ces ammonites rappelle celle de *Collignoniceras papale* (ORBIGNY, 1841) et il est clair que l'on se trouve en présence d'une espèce voisine. Mais l'absence de côtes bouclées sur la région ventrale, le non développement des tubercules ventro-latéraux en petites cornes sur le dernier tour de spire et la densité costale beaucoup plus élevée séparent nettement *Collignoniceras hourqueigi* de *C. papale*.

Distribution : Turonien moyen, partie supérieure de la zone à *Romaniceras (Y.) ornatissimum* (Tm 3 élevé) ; Tuffeau de Bourré à Marigny-Marmande et à Séligny (Indre-et-Loire).

***Collignoniceras vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov.**

Pl. 6, fig. 2 ; Pl. 8, fig. 5 ; Pl. 11, figs. 1, 3

Types : l'holotype, IGR-94984 (coll. H.Ch.) et le paratype, IGR-94975 (coll. H.Ch.), proviennent de la base du Tuffeau Jaune de Touraine (lit 5) dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" (Indre-et-Loire).

Matériel : 5 exemplaires de la base du Tuffeau Jaune de Touraine dans la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande" répartis comme suit : 4 exemplaires, coll. H.Ch., de la base de l'unité 5 dont l'holotype à 0,60 m au-dessus de la limite inférieure de banc et 1 exemplaire (coll. É.H.) du lit 5.

Origine du nom : de *Vigenna*, la Vienne en latin.

Diagnose : *Collignoniceras* à enroulement évolutive et à côtes mousses, épaisses et onduleuses. Les côtes longues naissent seules ou par paires au niveau de gros tubercules ombilicaux et sont séparées le plus souvent par deux intercalaires. Toutes les côtes portent un tubercule ventro-latéral et un tubercule siphonal légèrement pincé dans le sens de l'enroulement.

Description : l'holotype, illustré Pl. 8, fig. 5, est un moule interne de 141 mm de diamètre montrant la totalité du phragmocône et de la chambre d'habitation. L'enroulement est évolutive (O = 32 % du diamètre). La coquille est relativement comprimée (H/E = 1,23). Sur le phragmocône, la section du tour intercostale est ovale, tandis que celle prise au niveau des côtes est subtrapézoïdale avec une épaisseur maximale au niveau des tubercules ombilicaux. Sept gros tubercules ombilicaux arrondis sont visibles sur le premier tour de spire, donnant naissance à des côtes primaires mousses le plus souvent par paires. Une côte intercalaire sépare fréquemment les côtes primaires. Toutes les côtes se renflent sur l'épaule ventro-latérale, puis s'inclinent légèrement vers l'avant et se prolongent jusqu'à la ligne siphonale soulevée en une ébauche de carène où elles portent un tubercule siphonal pincé dans le sens de l'enroulement. Le nombre de tubercules siphonaux est identique à celui des côtes. Sur la chambre d'habitation, les bulles ombilicales s'affaiblissent et tendent à disparaître. La section du tour devient subovale. Les côtes restent mousses. Toutes portent un renflement ventro-latéral et un tubercule siphonal pincé dans le sens de l'enroulement et légèrement décalé vers l'avant. À ce stade, on observe la disparition des côtes secondaires et toutes les côtes sont des côtes longues simples.

Le paratype (Pl. 6, fig. 2) est un phragmocône de 107 mm de diamètre, avec une ornementation identique à celle de l'holotype, mais avec une meilleure préservation. La section du tour est un peu plus comprimée (H/E = 1,26) et l'enroulement plus involutive (O = 22 % du diamètre). Les



côtes primaires, radiales, naissent le plus souvent par paires au niveau d'un tubercule ombilical arrondi, portent en haut du flanc un petit tubercule ventro-latéral interne arrondi et, sur l'épaule ventro-latérale, un tubercule ventro-latéral externe plus développé, allongé dans le sens de l'enroulement. La ligne siphonale est haute, avec des tubercules siphonaux pincés dans le sens de l'enroulement et situés dans l'axe des côtes. Les faisceaux de côtes primaires sont fréquemment séparées par une côte intercalaire.

Le spécimen illustré Pl. 11, fig. 3, est un phragmocône légèrement écrasé de 110 mm de diamètre. Les tours internes sont comparables à ceux de l'holotype et du paratype avec de forts tubercules ombilicaux. Sur le dernier demi-tour de spire, une intercalaire continue de séparer les paires de côtes longues, mais les tubercules ventro-latéraux sont plus saillants et rappellent un peu ceux de *Collignonicerias woollgari regulare*.

Le quatrième exemplaire, figuré Pl. 11, fig. 1, est un variant à ornementation atténuée de 130 mm de diamètre. La coquille est quasiment dépourvue d'ornementation. Seuls les tubercules ombilicaux, assez massifs et arrondis, restent marqués sur les tours internes du phragmocône. Sur la chambre d'habitation, ils s'atténuent et disparaissent. Les côtes se présentent sous la forme d'ondulations plus marquées vers l'épaule ventro-latérale. L'élément morphologique le plus visible est la carène siphonale onduleuse constituée d'une suite de tubercules siphonaux fortement pincés dans le sens de l'enroulement. On pourrait à première vue rapprocher ce spécimen d'un *Masiaposites*, mais la carène onduleuse et les bulles ombilicales massives sur le phragmocône l'en séparent nettement.

Discussion : Les cinq spécimens à notre disposition permettent d'apprécier le spectre de variation morphologique de cette population d'ammonites, malgré la préservation assez médiocre du matériel. Les caractères les plus remarquables résident dans la présence de tubercules ombilicaux massifs et arrondis, l'aspect onduleux des côtes qui naissent le plus souvent par paires et l'épaississement des côtes sur l'épaule ventro-latérale, sans que ces renflements ne conduisent à l'apparition de cornes. Le taxon le plus proche est peut-être *Collignonicerias woollgari regulare*, mais les différences sont néanmoins sensibles, en particulier la présence chez *C. woollgari regulare* d'une majorité de côtes simples, étroites, fortement inclinées vers l'avant, l'existence de larges espaces intercostaux, l'atténuation rapide des bulles ombilicales et enfin le développement de cornes ventro-latérales. *Collignonicerias vigennum* est connu pour l'instant uniquement dans les couches de tempêtes à la base du Tuffeau Jaune de Touraine près de la confluence Vienne/Creuse.

Distribution : Turonien moyen, sommet de la zone à *Romaniceras (Y.) ornatissimum*, biohorizon à *Romaniceras (R.) marigniacum* ; base du

Tuffeau Jaune de Touraine à Marigny-Marmande (Indre-et-Loire).

Illustration du matériel : La plupart des ammonites figurées ont un diamètre supérieur à 10 cm, certaines atteignant plus de 30 cm. C'est la raison pour laquelle de nombreux spécimens sont présentés sous une taille inférieure à la réalité dans les 11 planches qui suivent, le plus souvent avec une réduction d'environ 0,60.

Remerciements

Le Dr William James KENNEDY (Oxford, U.K.) nous a communiqué son avis sur la détermination de plusieurs *Romaniceras* et *Collignonicerias*. Il a également accepté de relire la version initiale de ce manuscrit en tant que rapporteur des *Carnets Geol.*, formulant un certain nombre de remarques constructives qui ont amélioré l'ensemble du texte. Mr Émile HOURQUEIG (La Roche-sur-Yon) nous a prêté et permis d'illustrer plusieurs spécimens de sa collection. Mr Jean-Louis MORIN, ancien propriétaire de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", nous a laissé effectuer observations lithologiques et récoltes d'ammonites durant une décennie. MM, Jacky GUIET et Dany JUCQUOIS, propriétaires de la carrière "des Bruns de Séligny", nous ont laissé libre accès à celle-ci. Par l'intermédiaire de l'association PALAIOS présidé par Xavier VALENTIN, les sociétés COSEA et LISEA, chargées de la réalisation des tranchées de la LGV Sud-Europe-Atlantique et représentées par MM. L. CAVROIS, B. GODINOT, M. LEROY, C. MACARY, B. MASSAL et H. TRICOT, conducteurs des travaux, nous ont donné l'autorisation d'accès aux différents chantiers lors de l'arrêt des travaux durant les week-ends. C'est ainsi que plusieurs membres de l'Amicale des Paléontologues Amateurs du Poitou, en particulier MM. Marc BARKAT, Éric BLANDIN, Gérard BERTRAND et Bruno GUÉVEL, ont accompagné l'un d'entre nous (P.F.) à la recherche d'ammonites dans la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande. M. Damien GENDRY, responsable des collections de paléontologie de l'Université de Rennes, a accepté le dépôt des types et figurés au sein des collections de l'université. Enfin M. Bruno GRANIER nous a permis de publier notre manuscrit aux *Carnets Geol.* Qu'ils soient tous chaleureusement remerciés.

Références bibliographiques

- AGASSIZ L. & DESOR E. (1847).- Catalogue raisonné des échinides.- *Annales des Sciences naturelles, Zoologie*, série 3, tome 8, 167 p.
- ALCAYDÉ G. (1970).- Carte géologique de la France à 1/50 000, notice explicative de la feuille de Saumur.- Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans, 15 p.
- ALCAYDÉ G. (1975).- Carte géologique de la France à 1/50 000, notice explicative de la feuille de Chinon.- Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans, 25 p.



- ALCAYDÉ G. (éd., 1983).- *Colloque sur le Turonien*, Paris, 26-27 octobre 1981, 22 communications.- *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* (C, Sciences de la Terre), Paris, vol. 49, 241 p.
- ALCAYDÉ G., CADET J.-P., GIGOUT M., LORENZ J., BROSSÉ R., DEBRAND-PASSARD S., LORENZ C., RAMPNOUX J.-P. & RASPLUS L. (1976).- Guides géologiques régionaux : Val de Loire, Anjou, Touraine, Orléanais, Berry.- Masson, Paris, 191 p.
- ALCAYDÉ G. & RASPLUS L. (1971).- Compte-rendu des journées de l'Association des Géologues du Bassin de Paris en Touraine, du 20 au 22 mai 1971.- *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, vol. 29, p. 151-206.
- AMÉDRO F. (2009).- Deux ammonites turoniennes rares du Tuffeau de Saumur (Maine-et-Loire) : *Romaniceras (Romaniceras) kallesi badilleti* subsp. nov. et *Romaniceras (Yubariceras) aff. ornatissimum* (STOLICZKA, 1864).- *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, vol. 46, p. 23-32 (2 Pls.).
- AMÉDRO F. & BADILLET G. (1978).- Répartition des ammonites dans quelques coupes du Turonien des environs de Saumur (Maine-et-Loire).- *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, série D, tome 286, p. 323-325.
- AMÉDRO F. & BADILLET G. (1982).- Les Ammonites. In : ROBASZYNSKI F. (coords.), ALCAYDÉ G., AMÉDRO F., BADILLET G., DAMOTTE R., FOUCHER J.-C., JARDINÉ S., LEGOUX O., MANIVIT H., MONCIARDINI C. & SORNAY J., Le Turonien de la région type : Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie.- *Bulletin des Centres de Recherche Exploration-Production elf-Aquitaine*, Pau, vol. 6, p. 119-225 (18 Pls.).
- AMÉDRO F., BADILLET G. & DEVALQUE Ch. (1983).- Biostratigraphie et biozotation des ammonites du Turonien français.- *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, série C, n° 49, p. 167-173.
- AMÉDRO F., BUSSON G. & CORNÉE A. (1996).- Révision des ammonites du Cénomaniens supérieur et du Turonien inférieur du Tinrhert (Sahara algérien) : implications biostratigraphiques.- *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* (4^e série), Paris, t. 18, Section C, n° 2-3, p. 179-232.
- AMÉDRO F. & DEVALQUE C. (2014).- Les ammonites. In : ROBASZYNSKI F., AMÉDRO F., DEVALQUE C. & MATRION B., Le Turonien des massifs d'Uchaux et de la Cèze (S.E. France). Migration globale d'ammonites et conséquences sur la zonation internationale, rudistes et corrélations entre les massifs.- *Académie Royale de Belgique, Mémoires de la Classe des Sciences*, Bruxelles, 2, 197 p. (Pls. 1-48).
- AMÉDRO F. & MATRION B. (2018).- Les ammonites. In : AMÉDRO F., MATRION B. & ROBASZYNSKI F. (coords.), Stratotype Turonien.- Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotopie, Mèze (Patrimoine géologique, 8), p. 183-244.
- AMÉDRO F., MATRION B., MAGNIEZ-JANNIN F. & TOUCH R. (2014).- La limite Albien inférieur-Albien moyen dans l'Albien type de l'Aube (France) : ammonites, foraminifères, séquences.- *Revue de Paléobiologie*, Genève, vol. 33, p. 159-279 (Pls. 1-35).
- AMÉDRO F., MATRION B. & ROBASZYNSKI F. (coords., 2018).- Stratotype Turonien.- Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotopie, Mèze (Patrimoine géologique, 8), 416 p.
- AMÉDRO F., ROBASZYNSKI F., MATRION B. & DEVALQUE C. (2016).- A North American ammonite fauna from the late Middle Turonian of Vaucluse and Gard, southern France : the *Romaniceras mexicanum*, *Prionocyclus hyatti* and *Coilopoceras cf. springeri* association.- *Acta Geologica Polonica*, vol. 66, p. 729 -736 (Pls. 1-3).
- BAUDOIN C., DELANOY G., IFRIM Ch. & MORENO-BEDMAR J.A. (2018).- The ammonoid fauna of the *Prionocyclus germari* Zone (Upper Turonian, Upper Cretaceous) from Rochefort-en-Valdaine (Drôme, France).- *Carnets Geol.*, vol. 18, n° 14, p. 313-351.
- BREISTROFFER M. (1947).- Sur les zones d'ammonites de l'Albien de France et d'Angleterre.- *Travaux du Laboratoire de Géologie de l'Université de Grenoble*, vol. 26, p. 1-88.
- COBBAN W.A. & HOOK S.C. (1979).- *Collignoniceras woollgari woollgari* (MANTELL) ammonite faunas from the Upper Cretaceous of Western Interior, United States.- *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources Memoir*, n° 37, 51 p. (12 Pls.).
- COBBAN W.A. & HOOK S.C. (1983).- Mid-Cretaceous (Turonian) ammonite fauna from Fence Lake area of west-central New Mexico.- *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources Memoir*, n° 41, 50 p. (14 Pls.).
- COLLIGNON M. (1965).- Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (ammonites). XII, Turonien.- *Service Géologique de la République Malgache*, Tananarive, 82 p. (Pls. 376-413).
- COLLIGNON M. (1967).- Les Céphalopodes crétacés du bassin côtier de Tarfaya.- *Notes et Mémoires, Service Géologique du Maroc*, n° 175, 148 p. (35 Pls.).
- COOPER M.R. (1978).- Uppermost Cenomanian-basal Turonian ammonites from Salinas, Angola.- *Annals of the South African Museum*, vol. 75, p. 51-152.
- COQUAND H. (1869).- Monographie du genre *Ostrea*. Volume 1. Terrain Crétacé.- Seren, Marseille, 215 p. (75 Pls.).
- CRAMPTON J.S. & GALE A.S. (2005).- A plastic boomerang : speciation and intraspecific evolution in the Cretaceous bivalve *Actinoceramus*.- *Paleobiology*, Gainesville, vol. 31, p. 559-577.
- DIEBOLD F., BENGTON P., BAUDOIN C., TRÖGER K.-A., LEES J. & BERT D. (2018).- The Upper Turonian (Cretaceous) *Prionocyclus germari* Zone of the Vocontian Basin, France, with description of *Voconticeras vocontense* nov. gen. et



- sp. (Collignoniceratidae, Ammonoidea).- *Cretaceous Research*, t. 88, p. 375-383.
- DUJARDIN F. (1837).- Mémoire sur les couches du sol en Touraine et description des coquilles de la craie et des faluns.- *Mémoires de la Société géologique de France* (1ère série), Paris, tome II, n° 9, p. 211-311 (Pl. 15-21).
- FIEBER I. (1853).- Synopsis der europäischen Orthopteren mit besonderer Rücksicht der böhmischen Arten. *Lotos*, 3, p. 90-261.
- GALE A.S. (1996).- Turonian correlation and sequence stratigraphy of the chalk in southern England. In : HESSELBO S.P. & PARKINSON D.N. (eds.), *Sequence stratigraphy in British Geology*.- *Geological Society*, London, *Special Publication* 103, p. 177-195.
- GROSSOUVRE A. de (1889).- Sur le terrain crétacé dans le sud-ouest du Bassin de Paris.- *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, tome XVII, p. 475-525 (Pl. 12).
- GROSSOUVRE A. de (1894).- Recherches sur la Craie supérieure, 2 : Paléontologie - Les Ammonites de la Craie supérieure.- *Mémoires du Service de la Carte géologique détaillée de la France*, Paris, 264 p. (39 Pls.).
- GROSSOUVRE A. de (1901).- Recherches sur la Craie supérieure, 1 : Stratigraphie générale.- *Mémoires du Service de la Carte géologique détaillée de la France*, Paris, 1013 p.
- HAAS O. (1946).- Intraspecific variation in, and ontogeny of *Prionotropis woollgari* and *Prionocyclus wyomingensis*.- *American Museum of Natural History Bulletin*, n° 86, p. 141-224 (Pls. 11-24).
- HANCOCK J.M., KENNEDY W.J. & WRIGHT C.W. (1977).- Towards a correlation of the Turonian sequences of Japan with those of North-West Europe.- *Paleontological Society of Japan*, Fukuoka, *Special papers* 21, p. 151-168.
- HEDBERG H.G. (1976).- *International Stratigraphic Guide : a guide to stratigraphic classification*.- J. Wiley and Sons, London, 200 p.
- HYATT A. (1889).- Genesis of the Arietidae.- *Smithsonian Contributions to Knowledge*, 238 p. (14 Pls.).
- HYATT A. (1903).- *Pseudoceratites* of the Cretaceous.- *United States Geological Survey Monograph*, vol. 44, 352 p. (47 pls.).
- JARVIS I. & GALE A.S. (1984).- The Late Cretaceous transgressions in the SW Anglo-Paris Basin : stratigraphy of the Craie de Villedieu Formation.- *Cretaceous Research*, vol. 5, p. 195-224.
- JIMBO K. (1894).- Beiträge zur Kenntniss der fauna der Kreideformation von Hokkaido.- *Palaeontologische Abhandlungen* (N.S.), vol. 2, n° 3, p. 147-194 (Pls. 17-25).
- JONES T.S. (1938).- Geology of Sierra de la Pena and paleontology of the Indidura Formation, Coahuila, Mexico.- *Bulletin of the Geological Society of America*, vol. 49, p. 69-150 (Pls. 1-13).
- KAPLAN U. (1988).- Die Ammoniten-Subfamilie Collignoniceratinae WRIGHT & WRIGHT, 1951 aus dem Turon (Ober-Kreide) von Westfalen und Niedersachsen (NW-Deutschland).- *Geologie und Paläontologie in Westphalen*, Münster, Heft 12, p. 5-45 (7 Pls.).
- KAPLAN U. & KENNEDY W.J. (1996).- Upper Turonian and Coniacian ammonite stratigraphy of Westphalia, NW Germany.- *Acta Geologica Polonica*, Warszawa, vol. 46, p. 305-352.
- KENNEDY W.J., AMÉDRO F., BADILLET G., HANCOCK J.M. & WRIGHT C.W. (1984).- Notes on Late Cenomanian and Turonian ammonites from Touraine, Western France.- *Cretaceous Research*, vol. 5, p. 29-45.
- KENNEDY W.J., BILOTTE M. & MELCHIOR P. (2015).- Turonian ammonite faunas from the southern Corbières, Aude, France.- *Acta Geologica Polonica*, Warszawa, vol. 65, p. 437-494.
- KENNEDY W.J. & COBBAN W.A. (1988a).- The Upper Cretaceous ammonite *Romaniceras* SPATH, 1923 in New Mexico.- *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources Bulletin*, Socorro, n° 114, p. 23-34.
- KENNEDY W.J. & COBBAN W.A. (1988b).- Mid-Turonian ammonite faunas from northern Mexico.- *Geological Magazine*, vol. 125, n° 6, p. 593-612.
- 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.- *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, n° 267, 148 p.
- KENNEDY W.J. & KAPLAN U. (2019).- Ammoniten aus dem Turonium des Münsterländer Kreidebeckens.- *Geologie und Paläontologie in Westfalen*, Münster, Heft 92, p. 3-223 (Pls. 1-52).
- KENNEDY W.J. & WRIGHT C.W. (1981).- Desmocerataean ammonites from the type Turonian.- *Palaeontology*, London, vol. 24, p. 493-506 (Pls. 74-76).
- KENNEDY W.J., WRIGHT C.W. & HANCOCK J.M. (1980a).- The European species of the Cretaceous ammonite *Romaniceras* with a revision of the genus.- *Palaeontology*, vol. 23, p. 325-362 (Pls. 39-50).
- KENNEDY W.J., WRIGHT C.W. & HANCOCK J.M. (1980b).- Collignoniceratid ammonites from the Mid-Turonian of England and northern France.- *Palaeontology*, 23, p. 557-603 (Pls. 62-77).
- KENNEDY W.J., WRIGHT C.W. & HANCOCK J.M. (1983).- Ammonite zonation and correlation of the uppermost Cenomanian and Turonian of southern England and the type areas of Sarthe and Touraine in France.- *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, C, t. 49, p. 175-181.
- LAMARCK J.-B. (1801).- *Système des animaux sans vertèbres, ou table générale des classes, ordres et des genres de ces animaux. Classe première, les mollusques*.- Deterville, Paris,



- 432 p. URL: https://archive.org/details/syst_medesanima00lama/page/n6/mode/2up
- LAMARCK J.-B. (1819).- Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leur classe, leur famille. Classe onzième, les Conchifères.- Baillièrre, Paris, 228 p.
- LECOINTRE G. (1947).- La Touraine.- Hermann, Paris, 250 p. (4 Pls.).
- LECOINTRE G. (1960).- Le Turonien dans sa région type : la Touraine. In : Colloque sur le Crétacé supérieur français.- *Comptes Rendus du Congrès des Sociétés savantes à Dijon, 1959*, Gauthiers-Villars, Paris, p. 415-423.
- MANTELL G. (1822).- *The fossils of the South Downs ; or illustrations of the Geology of Sussex*. London, Rolfe, 327 p. (42 Pls.).
- MATSUMOTO T. (1959).- Upper Cretaceous Ammonites of California. Part II.- *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University* (D, Geology), *Special Volume I*, 172 p. (41 Pls.).
- MATSUMOTO T. (1975).- Additional acanthoceratids from Hokkaido (Studies of the Cretaceous ammonites from Hokkaido and Saghaline - XXVIII).- *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University* (D, Geology), vol. 22, p. 99-163.
- MATSUMOTO T., SAITO R. & FUKADA A. (1957).- Some Acanthoceratids from Hokkaido.- *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University* (D, Geology), vol. 6, 45 p. (18 Pls.).
- MATSUMOTO T. & UCHIDA S. (1985).- Note on a species of *Romaniceras* from the Cretaceous of Hokkaido.- *Bulletin of the Natural Science Museum* (D), Tokyo, vol. 11, p. 1-8 (Pl. 1).
- MEEK F.B. (1876).- A report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the upper Missouri country.- *United States Geological and Geographical Surveys of the Territories, Annual Report*, vol. IX, 629 p. (45 Pls.).
- ORBIGNY A. d' (1840-1842).- *Paléontologie française. Terrains Crétacés*. Tome I : *Céphalopodes*.- Masson, Paris, p. 1-120 (1840) ; p. 121-430 (1841) ; p. 431-662 (1842) (Pls. 1-148).
- ORBIGNY A. d' (1842-1843).- *Paléontologie française. Terrains Crétacés*. Tome II : *Gastéropodes*.- Masson, Paris, p. 1-224 (1842) ; p. 225-456 (1843) (Pls. 149-236).
- ORBIGNY A. d' (1843).- *Paléontologie française. Terrains Crétacés*. Tome III : *Lamellibranches*.- Bertrand, Paris, p. 1-224 (1842) ; p. 1-807 (Pls. 237-489).
- ORBIGNY A. d' (1847-1851).- *Paléontologie française. Terrains Crétacés*. Tome IV : *Brachiopodes*.- Masson, Paris, p. 1-32 (1847) ; p. 33-104 (1849) ; p. 105-390 (1851) (Pls. 513-599).
- ORBIGNY A. d' (1849-1852).- Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques.- Masson, Paris, 3 volumes : tome I (1849), 299 p. ; tome II, fasc. I (1851), 382 p. ; tome II, fasc. II (1852), 464 p.
- ORBIGNY A. d' (1850).- Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés.- Masson, Paris, tome II, 428 p.
- ORBIGNY A. d' (1856).- Description de quelques espèces d'ammonites nouvelles des terrains jurassiques et crétacés.- *Revue et Magasin de Zoologie pure et appliquée*, Paris, tome 2, VIII, p. 105-111.
- RENZ O. (1982).- The Cretaceous Ammonites of Venezuela.- Birkhäuser, Basel, 132 p.
- ROBASZYNSKI F. (coord.), ALCAYDÉ G., AMÉDRO F., BADILLET G., DAMOTTE R., FOUCHER J.-C., JARDINÉ S., LEGOUX O., MANIVIT H., MONCIARDINI C. & SORNAY J. (1982).- Le Turonien de la région type : Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie.- *Bulletin des Centres de Recherche Exploration-Production elf-Aquitaine*, Pau, vol. 6, p. 119-225 (18 Pls.).
- ROBASZYNSKI F., AMÉDRO F., DEVALQUE C. & MATRION B. (2014).- Le Turonien des massifs d'Uchaux et de la Cèze (SE France). Migration globale d'ammonites et conséquences sur la zonation internationale, rudistes et corrélations entre les massifs.- *Académie royale de Belgique, Publication de la Classe des Sciences*, Bruxelles, 2, 197 p. (48 Pls.).
- ROBASZYNSKI F., CARON M., DUPUIS C., AMÉDRO F., GONZÁLES DONOSO J.M., LINARES D., HARDENBOL J., GARTNER S., CALANDRA F. & DELOFFRE R. (1990).- A tentative integrated stratigraphy in the Turonian of Central Tunisia : formations, zones and sequential stratigraphy in the Kalaat Senan area.- *Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production elf-Aquitaine*, Pau, vol. 14, p. 213-384 (44 Pls.).
- SORNAY J. (1951).- Sur deux espèces d'ammonites inédites de d'ORBIGNY et sur une nouvelle espèce du Tuffeau de Touraine.- *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, tome 6, fasc. 1, p. 627-631 (Pl. 21).
- SOWERBY J. de C. (1832).- In : SEDWICK A. & MURCHISON R. (eds.), A sketch of the structure of eastern Alps.- *Transactions of the Geological Society, London*, tome III, p. 301-420 (5 Pls.).
- SPATH L.F. (1922).- On the Senonian ammonite faunas from Pondoland.- *Transactions of the Royal Society of South Africa*, vol. 10, p. 113-147 (Pls. 5-9).
- SPATH L.F. (1923).- On the ammonite horizons of the Gault and contiguous deposits.- *Summary of Progress of the Geological Survey*, London, p. 139-149.
- SPATH L.F. (1939).- Problems of ammonite nomenclature (6). The genus *Pachydiscus* ZITTEL.- *Geological Magazine*, vol. 76, p. 293-296.
- STOLICZKA F. (1863-1866).- The fossil cephalopoda of the Cretaceous rocks of southern India : Ammonitidae, with revision of the Nautilidae.- *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologica Indica*, 216 p. (94 Pls.).



- TZANKOV V. (1982).- Les Fossiles de Bulgarie. 5a. Crétacé supérieur.- *Académie des Sciences de Bulgarie*, Sofia, 136 p. (50 Pls.) [en russe].
- WIESE F. (1997).- Das Turon und Unter-Coniac im Nordkantabrischen Becken (Provinz Kantabrien, Nordspanien) : Faziesentwicklung, Bio-, Event und Sequenzstratigraphie.- *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, Berlin, E 24, 131 p. (19 Pls.).
- WIESE F. & KAPLAN U. (2001).- The potential of the Lengerich section (Münster Basin, northern Germany) as a possible candidate Global boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the Middle/Upper Turonian boundary.- *Cretaceous Research*, vol. 22, p. 549-563.
- WRIGHT C.W. (1957).- Cephalopoda, Ammonoidea. In : MOORE R.C. *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part L, Mollusca 4.- Geological Society of America, Boulder, 490 p.
- WRIGHT C.W. (1979).- The ammonites of the English Chalk Rock (Upper Turonian).- *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology series*, vol. 31, n° 4, p. 281-332 (7 Pls.).
- WRIGHT C.W. (1996).- Cretaceous Ammonoidea (with contributions by CALLOMON J.H and HOWARTH M.K.). In : KAESLER R.L. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part L, Mollusca 4 Revised.- Geological Society of America, Boulder, 362 p.
- WRIGHT C.W. & KENNEDY W.J. (1981).- The Ammonoidea of the Plenius Marls and the Middle Chalk.- *Palaeontographical Society Monographs*, London, 148 p. (Pls. 1-32).
- WRIGHT C.W. & WRIGHT E.V. (1951).- A survey of the fossil cephalopoda of the chalk of Great Britain.- *Palaeontographical Society Monographs*, London, 40 p.
- ZABORSKI P.M.P. (1987).- Lower Turonian (Cretaceous) ammonites from south-east Nigeria.- *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Geology)*, vol. 41, n° 2, p. 31-66.
- ZABORSKI P.M.P. (1990).- The Cenomanian and Turonian (mid-Cretaceous) ammonite biostratigraphy of north-eastern Nigeria.- *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Geology)*, vol. 46, n° 1, p. 1-18.
- ZÁZVORKA V. (1958).- *Acanthoceras kallesi* n. sp. (Ammonoidea) ze spodního turonu na bílé hoře v praze (Střední Čechy) a *Acanthoceras sharpei* n. sp. 2 anglické Křídý.- *Casopis Národního Musea, Praha*, n° 127, p. 38-45.
- ZITTEL K.A. (1884).- Handbuch der Palaeontologie, Cephalopoda.- Oldenbourg, Munich & Leipzig, p. 329-522.
- ZITTEL K.A. (1895).- Grundzüge der Palaeontologie.- Oldenbourg, Munich & Leipzig, 972 p.



Planches

Planche 1 :

Fig. 1 : *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), IGR-94958 (coll. H.CH.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5), Turonien moyen, sommet de la zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Fig. 2 : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., IGR-94959 (coll. H.CH.), de la même localité et du même horizon que le spécimen précédent.

Les points indiquent la dernière suture, c'est-à-dire la limite entre le phragmocône et la chambre d'habitation. Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

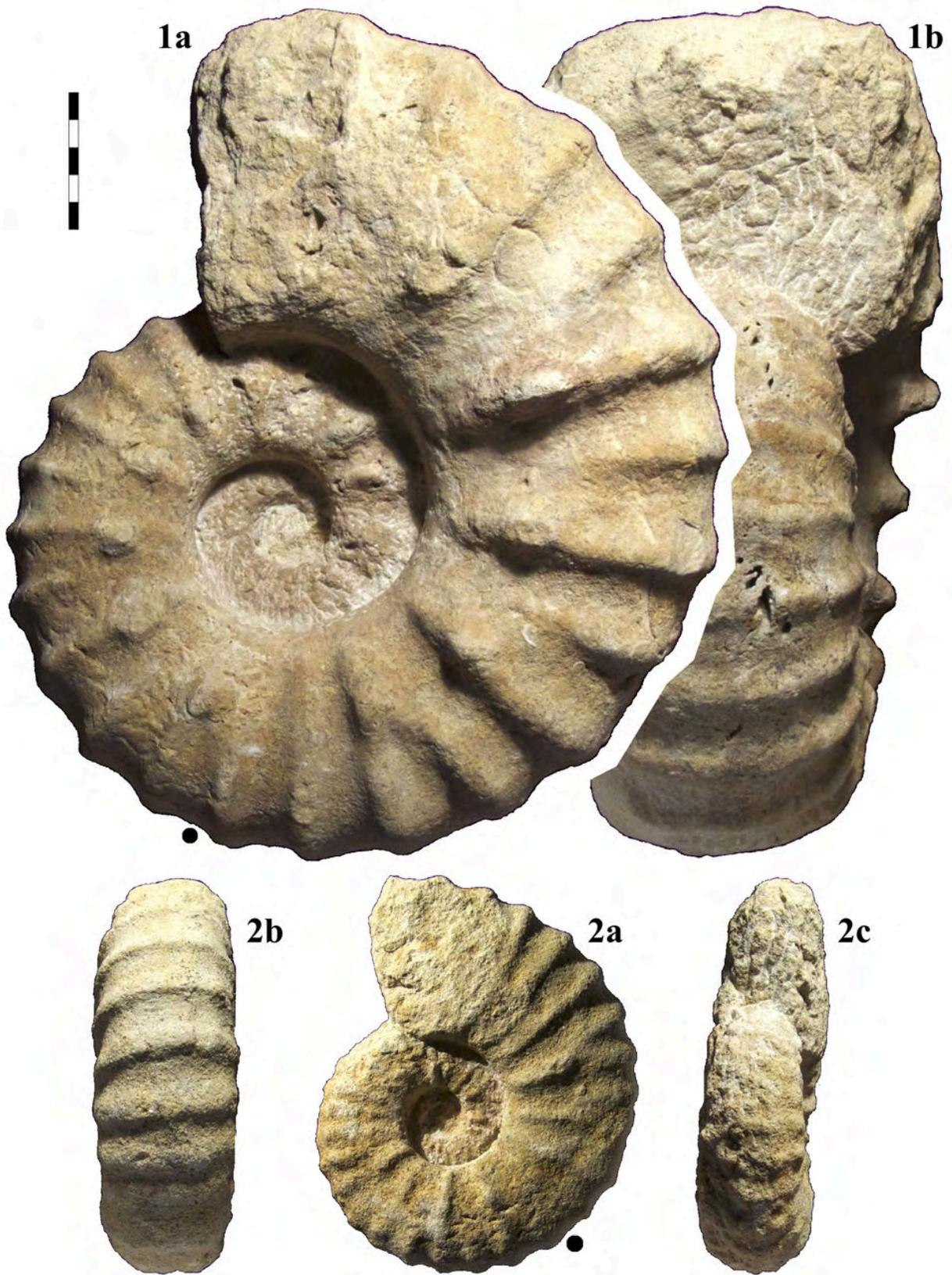




Planche 2 :

Figs. 1-2, 4 : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., **1** : IGR-94960 (coll. H.CH.) ; **2** : IGR-94961 (coll. H.CH.) ; **4** : IGR-94962 (coll. H.CH.) (**paratype**), les trois de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5), Turonien moyen, sommet de la zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Figs. 3, 5 : *Masiaposites* cf. *kennedyi* AMÉDRO & DEVALQUE, 2014, **3** : IGR-94963 (coll. H.Ch), **5** : IGR-94964 (coll. H.CH.), de la même localité et du même horizon que les spécimens précédents.

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

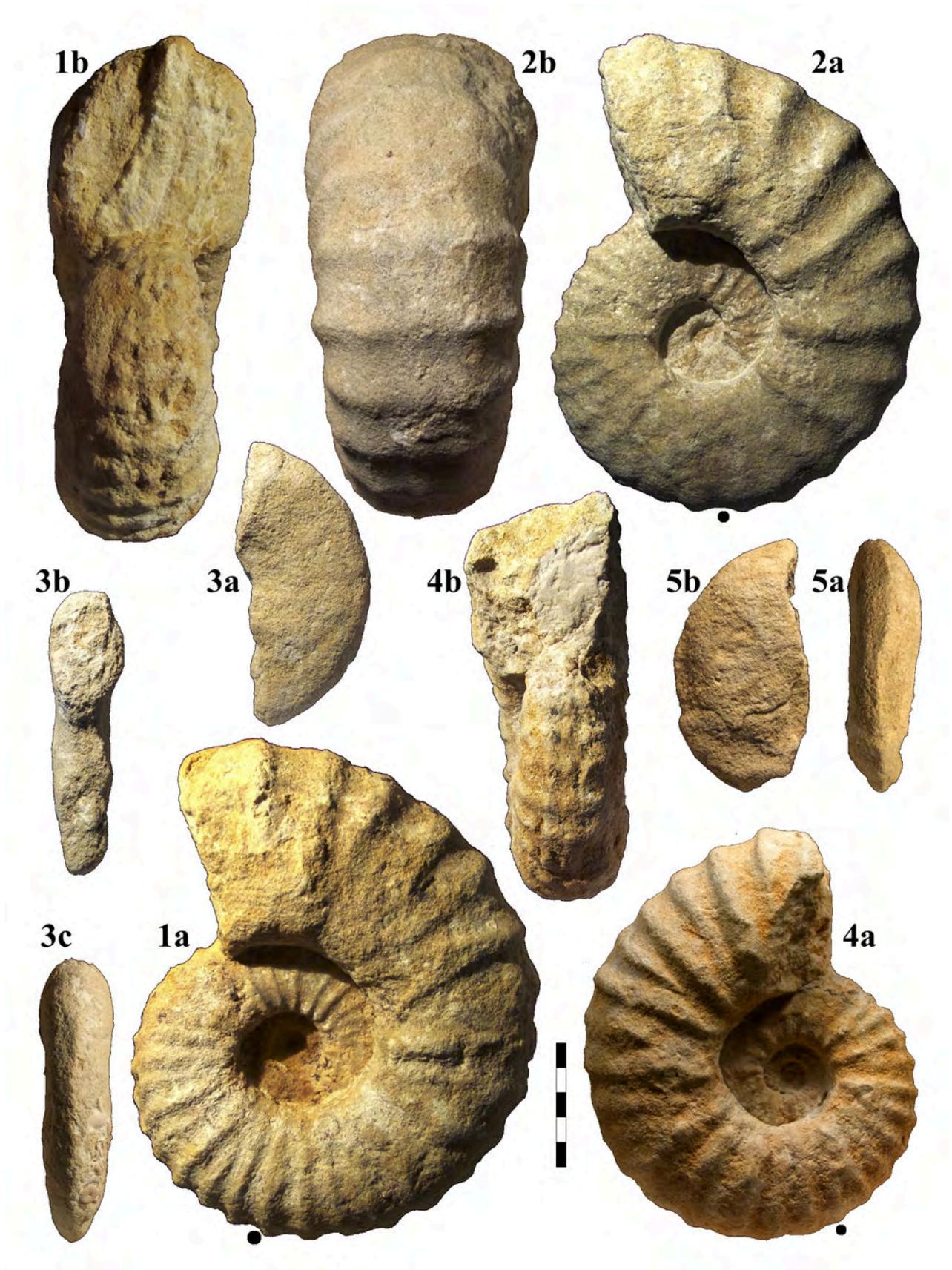




Planche 3 :

Figs. 1-2 : *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), **1** : coll. É.H. MMB/3 ; **2** : IGR-94965 (coll. É.H.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital). Les numéros indiqués sur la fig. 2c correspondent aux tubercules suivants : (1) siphonal, (2) ventro-latéral externe, (3) ventro-latéral interne, (4) latéral externe, (5) latéral interne, (6) ombilical.

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

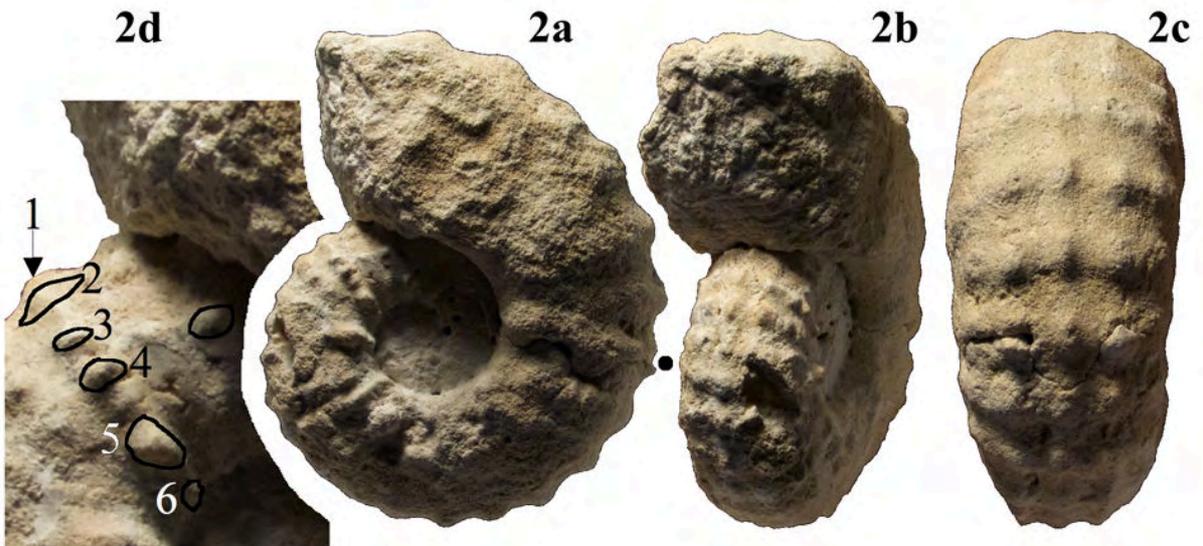
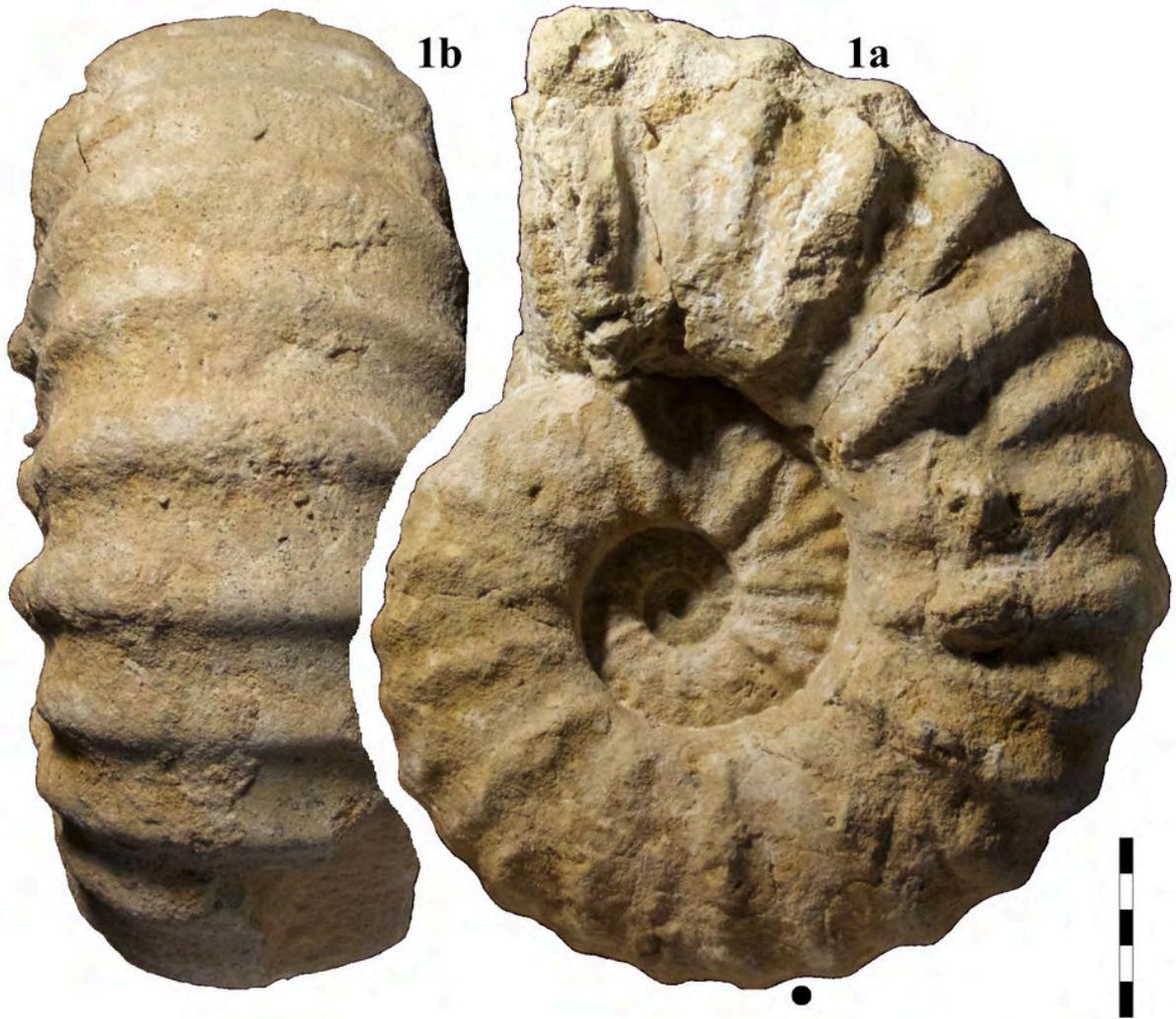




Planche 4 :

Figs. 1-2, 4 : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., **1** : IGR-94966 (coll. H.CH.) ; **2** : IGR-94967 (coll. É.H.) ; **4** : IGR-94968 (coll. H.CH.) ; les trois de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital). Sur la fig. 2a, la flèche indique la dernière côte longue portant 11 rangées de tubercules. Au-delà, le tubercule latéral externe disparaît et les côtes longues portent seulement 9 rangées de tubercules.

Fig. 3 : *Collignoniceras canthus* (ORBIGNY, 1856) : IGR-94969 (coll. P.F.), versant sud-ouest de la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande, Tuffeau de Bourré (unité 1), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

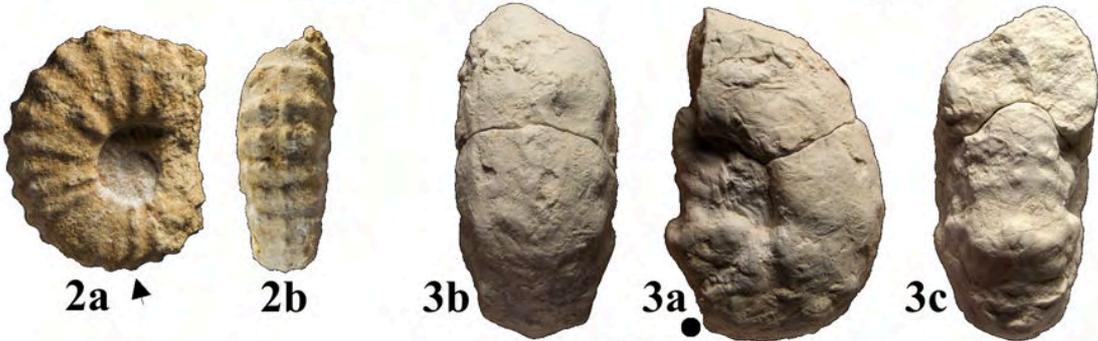
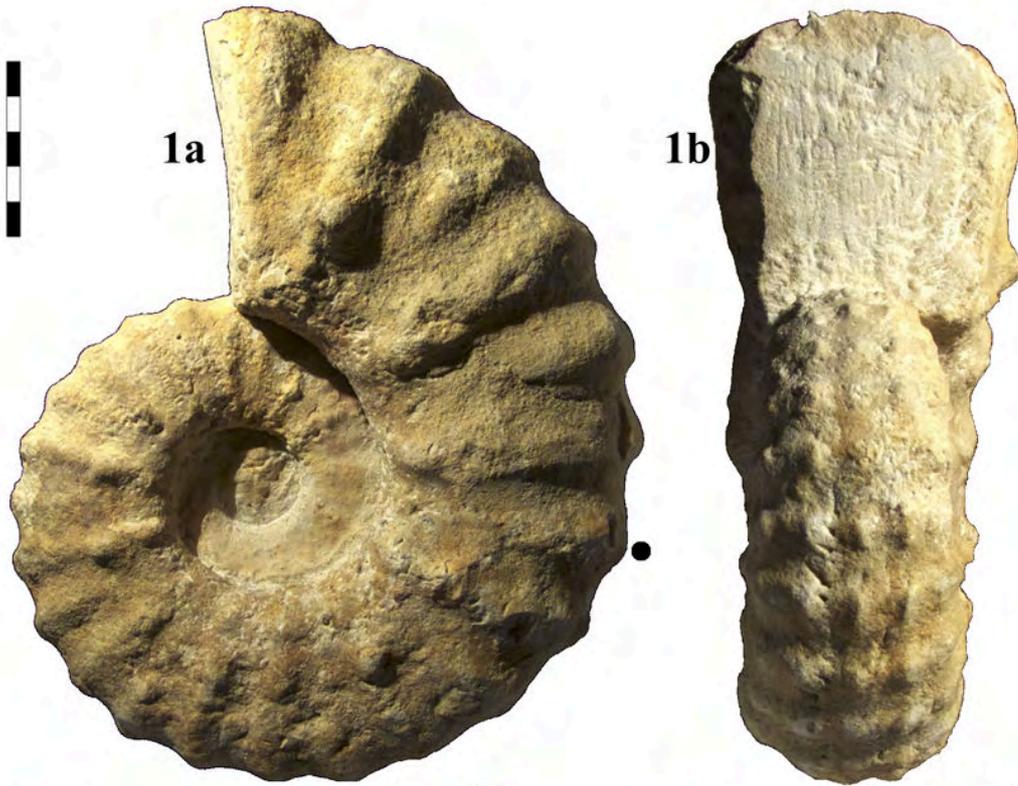




Planche 5 :

Fig. 1 : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., **holotype**, IGR-94970 (coll. P.F.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", sommet du Tuffeau de Bourré (unité 4), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Fig. 2 : *Romaniceras (Romaniceras) marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., IGR-94971 (coll. P.F.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Fig. 3 : *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), IGR-94972 (coll. P.F.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Fig. 4 : *Romaniceras (Yubariceras) ornatissimum* (STOLICZKA, 1864), coll. É.H. V/1, de la tranchée LGV de Villière près de Maillé (Indre-et-Loire), quelques mètres sous le double banc d'exogyres (unité 1), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

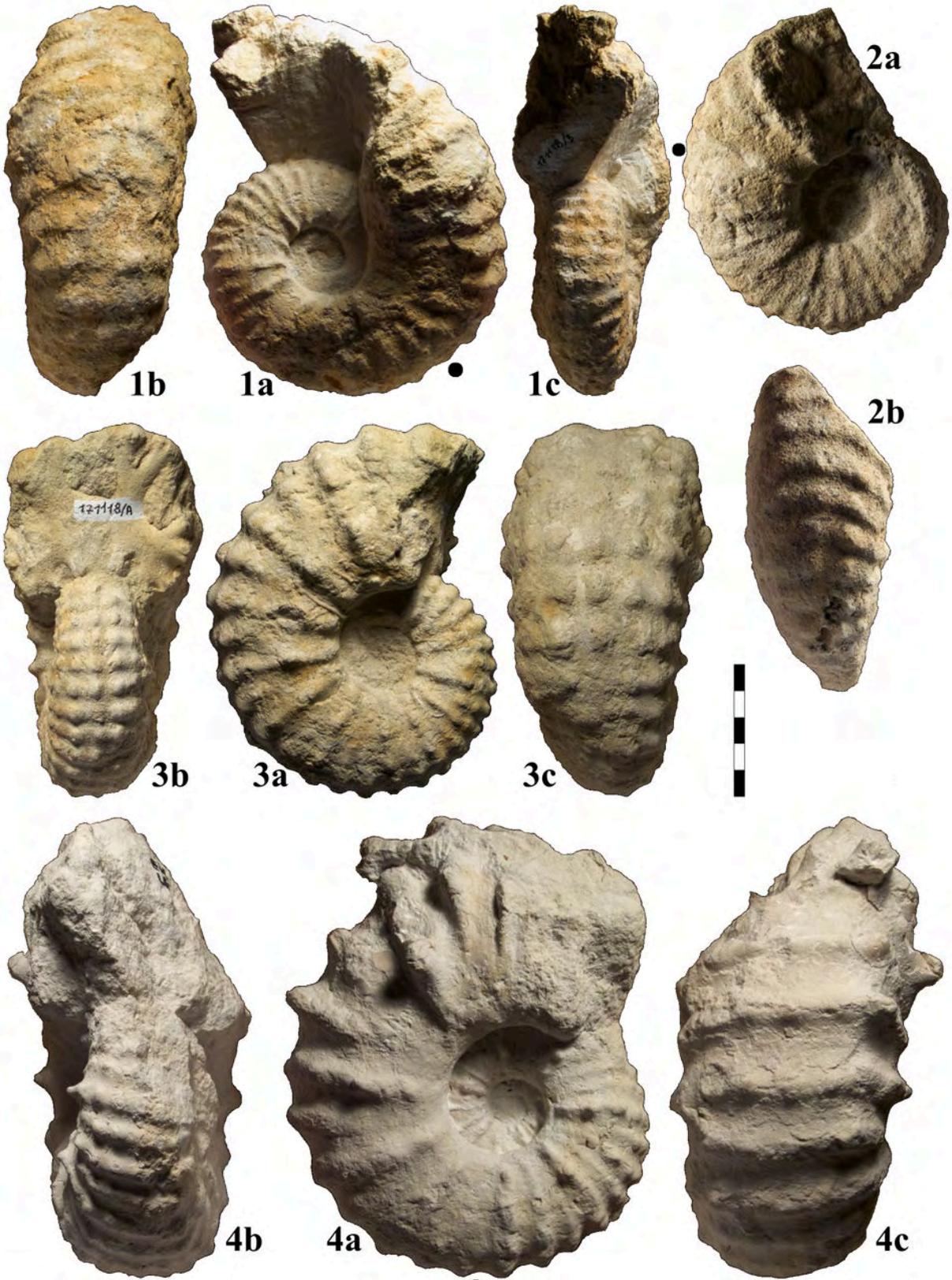




Planche 6 :

Figs. 1, 4 : *Collignoniceras woollgari regulare* (HAAS, 1946), **1** : IGR-94973 (coll. H.CH.) ; **4** : IGR-94974 (coll. É.H.), les deux de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Fig. 2 : *Collignoniceras vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., IGR-94975 (coll. H.CH.), **paratype**, de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (base de l'unité 5), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital)

Fig. 3 : *Collignoniceras turoniense* (SORNAY, 1951), IGR-94976 (coll. H.CH.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5, probablement base), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. (Y.) marigniacum* (Tm 3 sommital)

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

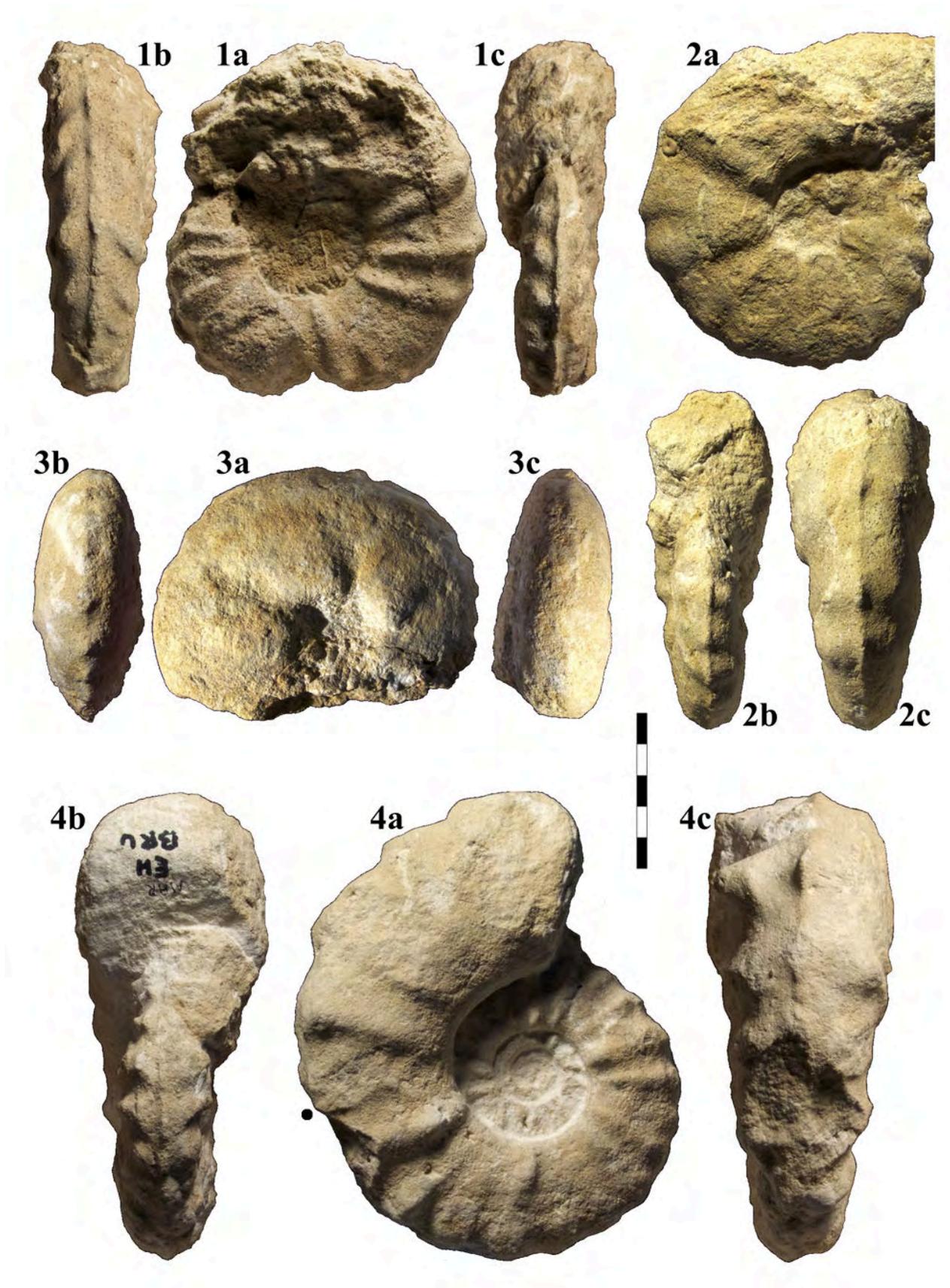




Planche 7 :

Figs. 1-2 : *Collignoniceras badillei* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., **1: holotype**, IGR-94977 (coll. É.H.) ; **2 :** coll. E.H. MMB/9, de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Fig. 3 : *Collignoniceras hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., **holotype**, IGR-94979 (coll. É.H.) de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

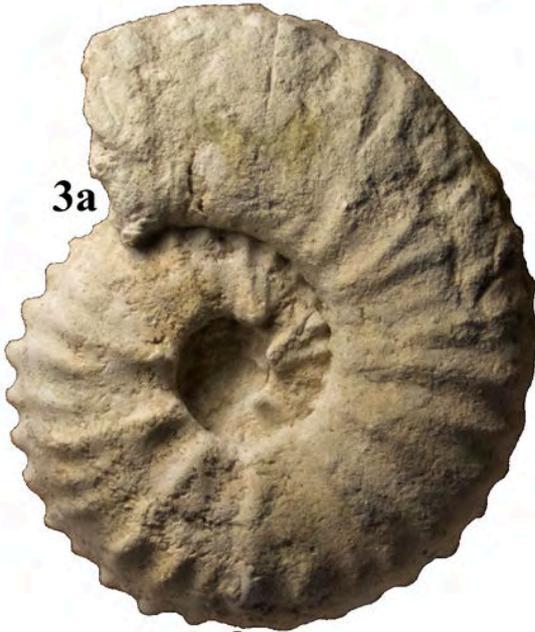




Planche 8 :

Figs. 1-2 : *Collignoniceras badilleti* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., **1** : IGR-94980 (coll. P.F.) ; **2** : IGR-94981 (coll. É.H.), les deux de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Fig. 3 : *Collignoniceras* sp. A, IGR-94982 (coll. É.H.), de la même localité et du même niveau que les spécimens précédents.

Fig. 4 : *Collignoniceras hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., IGR-94983 (coll. P.F.), de la même localité et du même niveau que les spécimens précédents.

Fig 5 : *Collignoniceras vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., **holotype**, IGR-94984 (coll. H.CH.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (base de l'unité 5, récolté en place 60 cm au-dessus de la limite de banc), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

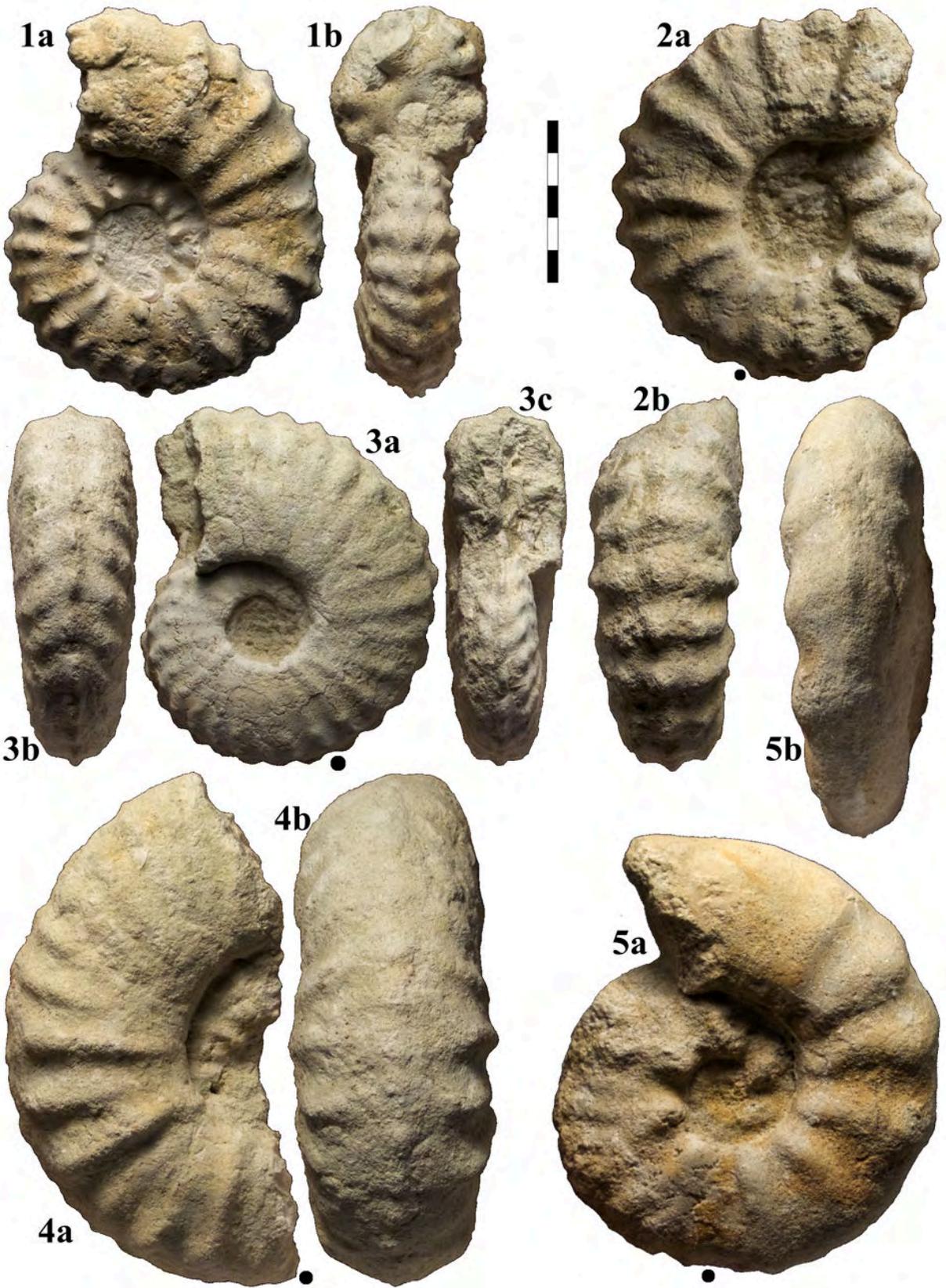




Planche 9 :

Figs. 1-2, 4 : *Collignoniceras woolgari regulare* (HAAS, 1946), **1** : IGR-94985 (coll. P.F.) ; **2** : IGR-94986 (coll. P.F.) ; **4** : IGR-94987 (coll. P.F.). Les spécimens illustrés dans les figs. 1 et 4 proviennent de la carrière "des Bruns de Séigny", partie supérieure du Tuffeau de Bourré (unité 2) ; l'exemplaire de la fig. 2 provient de la carrière des Bruns de Marigny-Marmande, partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Figs. 3, 5 : *Collignoniceras turoniense* (SORNAY, 1951), **3** : IGR-94988 (coll. P.F.) ; **5** : IGR-94998 (coll. P.F.), les deux de la carrière "des Bruns de Séigny", partie supérieure du Tuffeau de Bourré (unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.

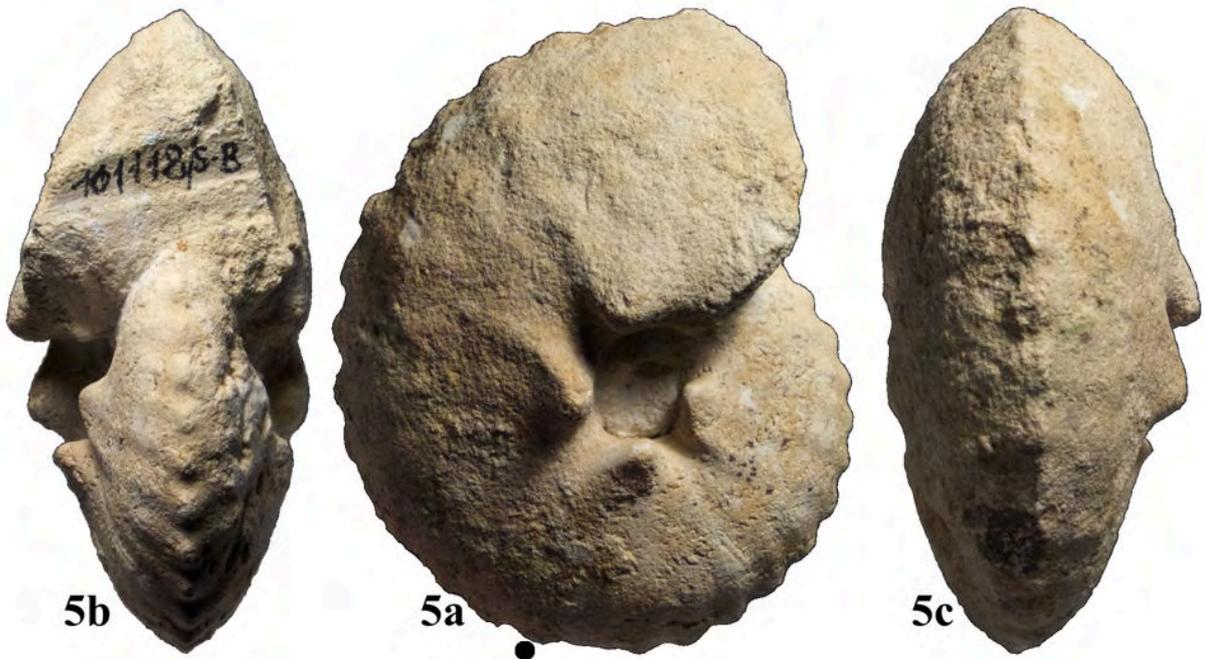
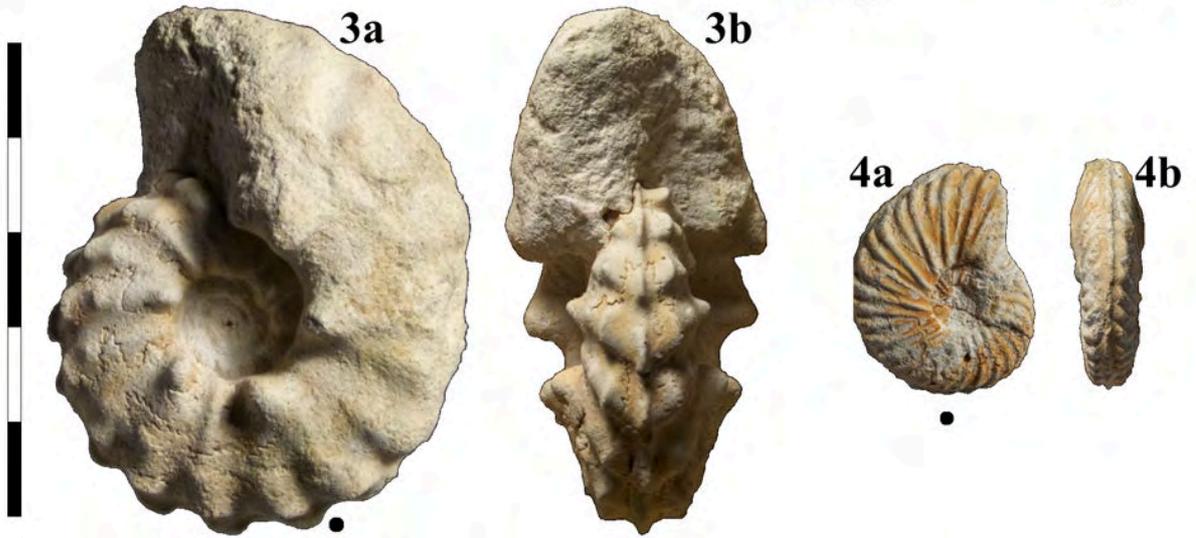
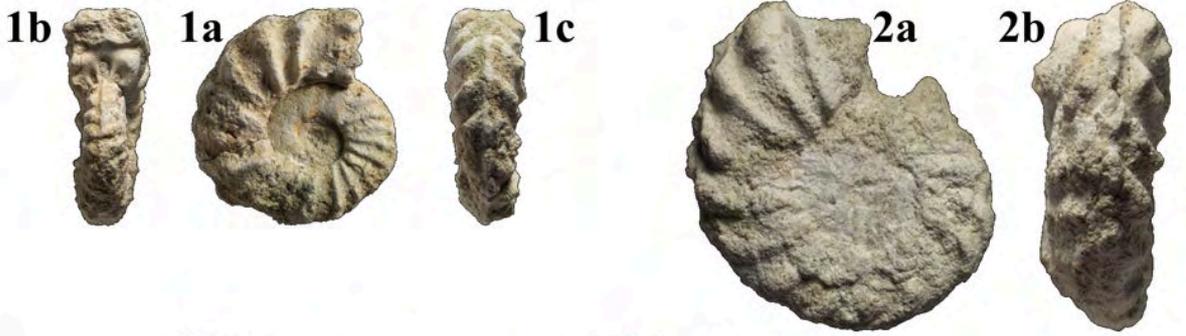




Planche 10 :

Figs. 1-2 : *Collignoniceras turoniense* (SORNAY, 1951), **1** : IGR-94989 (coll. H.CH.) ; **2** : IGR-94990 (coll. P.F.), versant sud-ouest de la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande, partie supérieure du Tuffeau de Bourré (unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Fig. 3 : *Collignoniceras canthus* (ORBIGNY, 1856) : IGR-94991 (coll. H.CH.), versant sud-ouest de la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande, Tuffeau de Bourré (unité 1), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Fig. 4 : *Collignoniceras* cf. *canthus* (ORBIGNY, 1856) : IGR-94992 (coll. H.CH.), de la même localité et du même niveau que le spécimen précédent.

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.



1b



1a



2a



3a

?



3b



2b



4b



4a



4c



2c



Planche 11 :

Fig. 1 : *Collignoniceras vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., IGR-94993 (coll. É.H.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5, probablement base), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

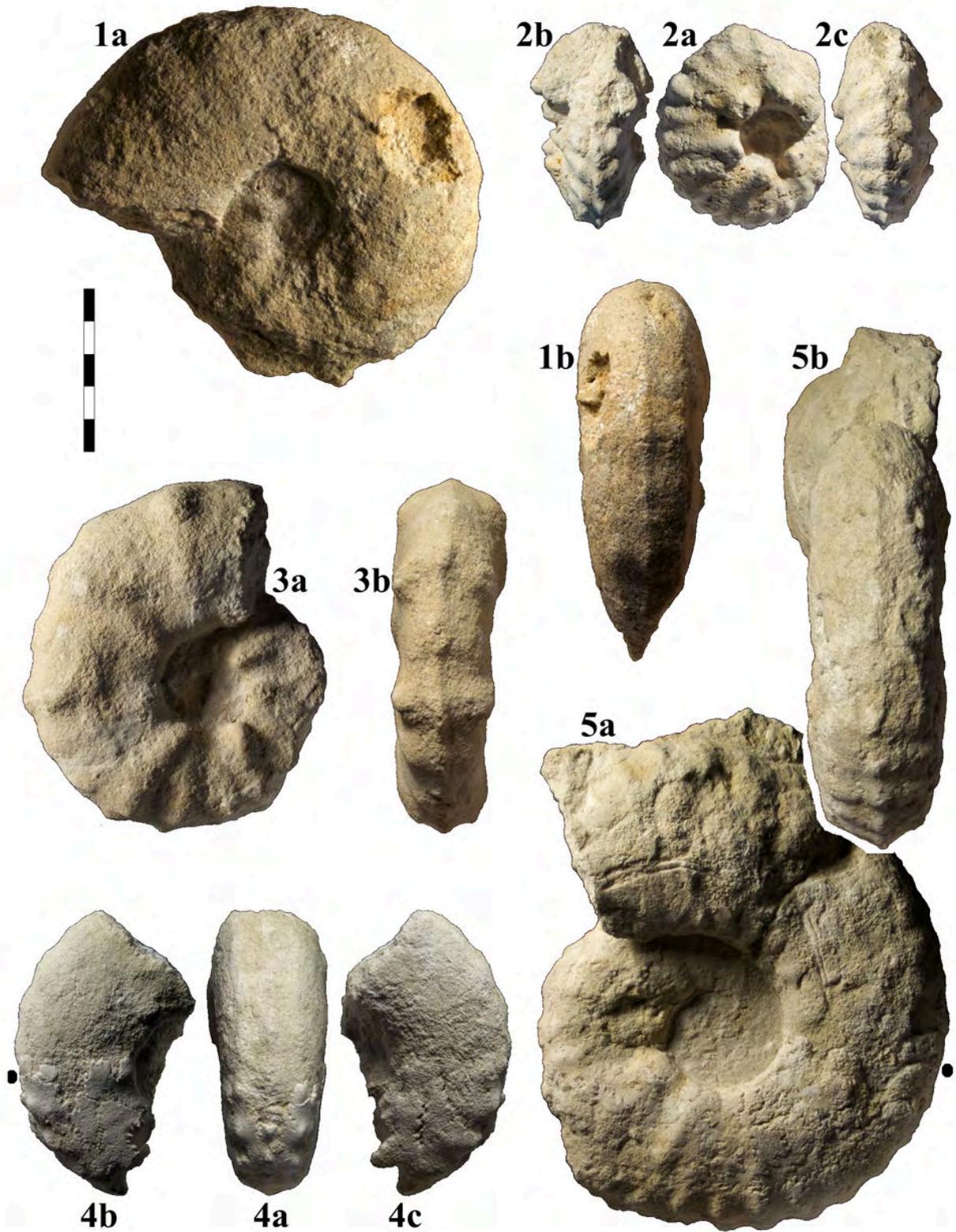
Fig. 2 : *Collignoniceras turoniense* (SORNAY, 1951), IGR-94994 (coll. H.CH.), versant sud-ouest de la tranchée de la LGV de Marigny-Marmande, partie supérieure du Tuffeau de Bourré (unité 2), Turonien moyen, zone à *R. (Y.) ornatissimum* (Tm 3).

Fig. 3 : *Collignoniceras* aff. *vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., IGR-94995 (coll. H.CH.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", base du Tuffeau Jaune de Touraine (unité 5, probablement base), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum*, biohorizon à *R. marigniacum* (Tm 3 sommital).

Fig. 4 : *Collignoniceras* sp. A, IGR-94996 (coll. P.F.), de la carrière "des Bruns de Marigny-Marmande", partie supérieure du Tuffeau de Bourré (sommet de l'unité 2), Turonien moyen, zone à *R. ornatissimum* (Tm 3).

Fig. 5 : *Collignoniceras hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER sp. nov., IGR-94997 (coll. P.F.), de la même localité et du même niveau que le spécimen précédent.

Barre d'échelle = 5 cm. Clichés H. CHÂTELIER.





Nomenclatural note:

Life Sciences Identifier (LSID)

<http://zoobank.org/References/D7E14697-BC65-4A18-A18B-61A7E1688530>

- *Romaniceras marigniacum* AMÉDRO & CHÂTELIER in AMÉDRO, ROBASYNSKI, CHÂTELIER, FERCHAUD & MATRION, 2020

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/ce57bf8c-7d1a-4539-932b-00645eca5bee>

- *Collignoniceras badilleti* AMÉDRO & CHÂTELIER in AMÉDRO, ROBASYNSKI, CHÂTELIER, FERCHAUD & MATRION, 2020

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/5B6F0FC2-E0C0-458C-94E8-6783CFE16653>

- *Collignoniceras hourqueigi* AMÉDRO & CHÂTELIER in AMÉDRO, ROBASYNSKI, CHÂTELIER, FERCHAUD & MATRION, 2020

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/F150B3EE-2B07-4066-821D-343AAB9A8F28>

- *Collignoniceras vigennum* AMÉDRO & CHÂTELIER in AMÉDRO, ROBASYNSKI, CHÂTELIER, FERCHAUD & MATRION, 2020

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/2526D6EF-3971-480F-BC1A-E05B900EFB1B>