

Les nautilidés du Jurassique supérieur de Suisse septentrionale

Autor(en): **Tintant, Henri / Gygi, Reinhart A. / Marchand, Didier**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **95 (2002)**

Heft 3

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-168969>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les nautilidés du Jurassique supérieur de Suisse septentrionale

HENRI TINTANT¹, REINHART A. GYGI² & DIDIER MARCHAND¹

Key words: Late Jurassic, Oxfordian, Kimmeridgian, Nautilida, northern Switzerland.

Mots clés: Jurassique supérieur, Oxfordien, Kimméridgien, Nautilida, Suisse septentrionale.

RESUME

Plus d'une vingtaine de nautilus ont été trouvés dans l'Oxfordien et le Kimméridgien inférieur de la Suisse septentrionale, entre 1962 et 1982, par R. et S. Gygi. Ces nautilus ont été trouvés au sein d'environ 10000 ammonites. Les nautilus ici décrits, proviennent de niveaux très bien repérés stratigraphiquement. Trois espèces nouvelles sont proposées et décrites: *Pseudaganides loeschi* n.sp., *Pseudaganides pulchellus* n.sp. et *Paracnoceras ingens* n.sp.

ABSTRACT

More than 20 nautilids were found in formations of the Oxfordian and Lower Kimmeridgian in northern Switzerland, between 1962 and 1982, by R. et S. Gygi. These nautiloids were found together with about 10 000 ammonites and collected mostly from *in situ*. The nautiloids described in this paper belong to the genera *Pseudaganides* and *Paracnoceras*. Three new species are described and defined: *Pseudaganides loeschi* n.sp., *Pseudaganides pulchellus* n.sp. and *Paracnoceras ingens* n.sp.

Cadre géographique et stratigraphique

La provenance géographique des nautilidés décrits est indiquée dans la fig. 1. Les échantillons les plus anciens sont datés de la zone à Cordatum (sommet de l'Oxfordien inférieur). Les espèces les plus jeunes proviennent très probablement de la zone à Hypselocyclum (Kimméridgien inférieur). La stratigraphie du Jurassique supérieur de Suisse septentrionale a surtout été étudiée par Moesch (1867), Greppin (1870), Ziegler (1956), Gygi (1969), Bolliger & Burri (1970), Gygi (1977), Gygi & Marchand (1982), Gygi et Persoz (1986) et Gygi (1995, 2000a,b). L'épaisseur totale des couches qui renferment les nautilidés décrits ici atteint environ 320 m dans l'aire la plus proximale, située au nord-ouest, et environ 150 m dans l'aire la plus distale (bassin épicontinental) à l'est.

Gygi a montré (1986, fig. 3A), qu'au début du Jurassique supérieur, la Suisse septentrionale était un bassin affamé. La profondeur au nord-ouest était d'environ 70 m et de 100 m à l'est. Puis des marnes à fossiles pyriteux se sont déposées dans cette zone (Contini, 1976, fig. 3; Gygi, 1981, fig. 1). Lorsque cette formation s'amincit, puis disparaît, elle est remplacée par la couche de Schellenbrücke, une oolite ferrugineuse déposée vers 80 / 100 m de profondeur. Le maximum de profon-

deur a été atteint durant la zone à Transversarium puisque le Mumienmergel s'est déposé à une profondeur supérieure à 100m (Gygi, 1986, fig. 3B; Gygi, 1999, fig. 3). A cette époque, mais vers le nord-ouest, une plateforme carbonatée commençait à s'individualiser au dessus de la formation des marnes à fossiles pyriteux. Cette plateforme persistera jusqu'au Kimméridgien (formation de La Reuchenette). Les nautilidés de cette formation devaient vivre dans un environnement peu profond, ce que confirme la découverte d'un grand *Paracnoceras ingens* nov. (J 30716) entre un niveau limnique à characées (Couches de Günsberg supérieures) et un niveau lagunaire à oncoïdes (Hauptmumienbank) en haut de la coupe RG 414, niveau 38, à Grandval près de Moutier (= coupe 8b, niveau 7 de M. Ziegler, 1962). Les Couches de Baden à Mellikon, qui ont livré de nombreux nautilus se sont déposées, d'après Gygi & Persoz (1986, pl. 1B) à une profondeur proche de 80 mètres. A noter que *Paracnoceras ingens* nov. n'a jamais été trouvé dans cette formation. Cette espèce géante n'est connue que des faciès d'eau peu profonde au nord-ouest de la Suisse.

La nomenclature lithostratigraphique ici utilisée est celle de Gygi & Persoz (1986, tab.2) et de Gygi (2000b, fig. 39).

¹ Université de Bourgogne, Centre des Sciences de la Terre, UMR CNRS 5561, 6 Bd Gabriel, 21000 Dijon, France

² Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, 4001 Bâle, Suisse

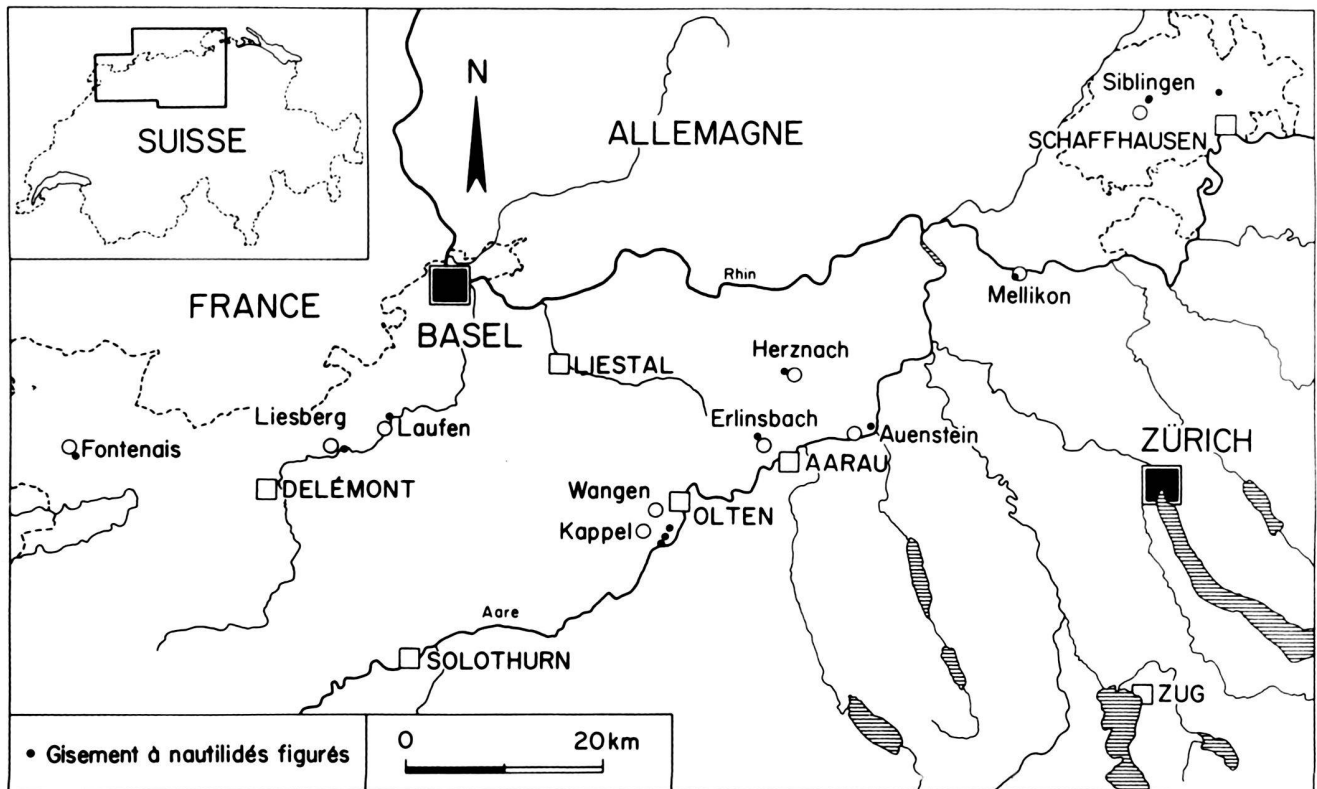


Fig. 1. Situation géographique des 12 gisements à nautilidés.

Systématique

Classe Cephalopoda Cuvier, 1797
 Ordre Nautilida Agassiz, 1847
 Superfamille Nautilaceae de Blainville, 1825
 Famille Pseudonautilidae Shimansky & Erlanger, 1955
 Genre *Pseudaganides* Spath, 1927

Espèce type: *Nautilus kutchensis* Waagen, 1873

Plusieurs espèces de *Pseudaganides*, nouvelles ou mal connues et deux espèces, dont une nouvelle de *Paracenoceras*, récoltées dans l'Oxfordien et le Kimméridgien inférieur de Suisse septentrionale, sont décrites ci-dessous.

Pseudaganides royeri (de Loriol)
 (pl. 1, fig. 1-3; pl. 2, fig. 1-2; fig. 2a-d)

1872 *Nautilus royeri* nov. sp., Loriol, in: Loriol, Royer & Tombeck, p. 31, pl. III, fig. 3.
 1914 *Nautilus royeri* Loriol, von Loesch, p. 54.

Cette espèce a été décrite par P. de Loriol, dans son travail sur la faune „séquanienne“ de la Haute Saône, à partir d'un frag-

ment de phragmocône comportant seulement trois loges, venant de Champcourt (Hte-Marne) et appartenant à la collection Royer, qui semble actuellement perdue. L'espèce signalée par von Loesch (1914), sans élément nouveau, ne semble pas avoir été retrouvée depuis cette date.

Les 6 spécimens de *Pseudaganides* récoltés par R. & S. Gysi dans le Kimméridgien inférieur (zone à *Hypselocyclum*) d'Argovie (Mellikon, Olten), paraissent se rapporter à cette espèce et permettent d'en compléter la description.

L'espèce atteint une taille assez forte pour le genre: le plus grand du lot (J 26 291) bien qu'incomplet, atteint un diamètre de 135 mm, et le diamètre des phragmocônes adultes avoisinent 100 mm. La taille de l'adulte devait donc dépasser 150 mm.

L'involution est forte, mais non totale. Sur les moules internes seuls connus l'ombilic, assez étroit, mesure environ 5% dans les tours internes (diamètre inférieur à 60mm), et près de 10% sur la loge d'habitation. Il est profond, en entonnoir, avec une paroi évasée et un rebord arrondi.

La forme de la section varie beaucoup au cours de la croissance (fig. 2a, 2b). Dans les tours internes, elle est ovale, sensiblement aussi épaisse que haute, le rapport E/H étant généralement voisin de l'unité. Les flancs sont légèrement bombés, avec leur plus grande épaisseur située environ au tiers inférieur de la hauteur; la région externe est arrondie.

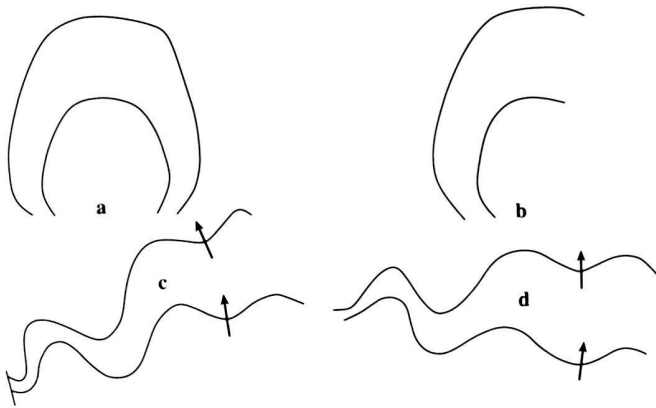


Fig. 2. a et c: *Pseudaganides royeri* (de Loriol): individu J 24235 (pl. 1, fig. 3) $\times 0,5$
 b et d: *Pseudaganides royeri* (de Loriol): individu J 24236 (pl. 2, fig. 1) $\times 0,5$

Sur l'extrémité du phragmocône, entre les diamètres de 60 et 100 mm, les flancs s'aplatissent et le rapport E/H atteint sa valeur minimale. Leur plus grande épaisseur descend au niveau du rebord ombilical. La région externe, d'abord arrondie, s'aplatie mais avec des rebords latéro-ventraux toujours arrondis. Sur certains individus (J 32243 = Gy 1533), notamment sur le type, les flancs se renflent dans leur moitié interne tandis que la moitié externe s'excave. Mais cette morphologie très frappante ne s'observe pas sur tous les individus.

La loge d'habitation montre un développement rapide et brusque de l'épaisseur, les flancs devenant très bombés, avec leur plus grande épaisseur située de plus en plus haut, jusqu'au milieu des flancs. La région externe reste plane, limitée par ses rebords arrondis. Le péristome n'est jamais conservé.

Le rapport C (qui correspond au rapport de la largeur de la loge, mesurée sur le bord ventral sur la hauteur de cette loge) approche 50%. Les cloisons, assez espacées dans les tours internes, se rapprochent peu à peu pour descendre, chez certains spécimens, en dessous de 30%. Le nombre de cloisons sur le dernier demi-tour du phragmocône est voisin de 8.

La ligne de suture (figs. 2c, d) est caractérisée par un lobe externe assez profond chez l'adulte (jusqu'à 25% de sa largeur). Moins profond dans les tours internes, il est cependant déjà bien marqué au diamètre de 40mm. Le lobe latéral est très large, fortement dissymétrique par suite de la faible hauteur de la selle latérale. Sa profondeur est de l'ordre de 45% seulement. Sur le bord interne du tour, on observe chez certains grands spécimens (J 24235) un petit lobe ombilical coupé par la suture du tour (fig. 2c).

Le siphon n'est pas observable. Dans le type de de Loriol, il est en position centro-ventrale, à 63% de la hauteur médiane du tour, ce qui est assez bas pour le genre. Le test manque complètement et le moule interne est lisse.

Tableau 1. Mesures effectuées sur les individus de l'espèce *Pseudaganides royeri* de Loriol. D = diamètre; H = hauteur; h = 100H/D; E = épaisseur; e = 100E/D; O = ombilic; o = 100O/D; E/H; C = largeur de la loge/hauteur de la loge.

N°	D	H	h	E	e	O	o	E/H	C
Holotype	110	60	54	60	54			1	44
J 24235	106	55	52	66	62	6,5	6	1,2	
	91	53	58	48	53			0,91	39
	55	31	57	32	58			1,02	41
J 24236	107	55	54	72	70	6	5	1,28	
	86	52	62	50	60			0,96	38
	60	35	58	34	57			0,97	40
J 32242	96	52	54	55	57	6	7	1,07	
	78	57	60	50	64			1,06	
	43	25	58	27	63			1,08	
J 32243	125	65	58	75	60			1,15	
	93	56	60	52	56	6	7	0,95	
J 26291	136	72	53	102	75	9	7	1,42	
	105	62	58	60	56			0,97	39
	88	51	58	48	56			0,95	
J 32241	65	39	60	35	52	3,5	5	0,88	42
	50	26	52	27	54			1,04	51
J 32239	63	35	55	31	57	5	8	0,89	
	43	26	58	24	56			0,96	40

Variations:

Malgré le nombre assez réduit des exemplaires disponibles, les points représentatifs de la hauteur H et de l'épaisseur E en fonction du diamètre D s'alignent parfaitement, ce qui montre l'homogénéité de l'échantillon. Jusqu'au diamètre de 100mm environ, ces points se disposent selon deux axes parfaitement linéaires, mais légèrement disharmoniques, ce qui entraîne une légère décroissance du rapport E/H un peu supérieur à l'unité jusqu'au début du dernier tour, puis tombant en dessous de 1 sur l'extrémité adorale du phragmocône.

Pour les valeurs plus élevées du diamètre, correspondant sensiblement à la loge d'habitation, on constate un accroissement brusque et important de l'épaisseur, alors que la hauteur relative diminue très légèrement. Le rapport E/H s'accroît donc très rapidement, alors que la section tend vers une forme subcirculaire.

Rapports et différences:

Bien qu'établie à partir d'un seul spécimen très fragmentaire, cette espèce semble parfaitement valable et bien distincte des autres proposées pour les *Pseudaganides* de l'Oxfordien et du Kimméridgien, dont la systématique mériterait une révision sérieuse (Marchand & Tintant, 1971). Sa forme globuleuse chez l'adulte, dans un genre où la tendance va plutôt vers la compression de la coquille, ses cloisons espacées montrant un lobe latéral très large et très dissymétrique, relativement peu profond, lui confèrent un aspect bien particulier, qu'on pourrait considérer comme „primitif“, si son âge kimméridgien et le

développement du lobe externe ne s'opposaient à une telle appréciation. Sans doute cet aspect trompeur est-il lié à une adaptation à des eaux relativement peu profondes, comme le montre la présence de cette espèce dans les formations très néritiques du „Séquanien“ de l'est du Bassin de Paris et du Jura, alors que la plupart des espèces du genre vivent au contraire en eau profonde, ou du moins ouverte, favorisant le plissement de la cloison.

Le type de de Loriol, bien qu'incomplet, s'insère bien dans l'échantillon du Jura suisse. Sa taille devait dépasser 150mm, et la section montre un fort renflement de la base des flancs qui ne se retrouve que sur un de nos spécimens.

L'espèce ainsi redéfinie se distingue bien de *Pseudaganides aganiticus* (Schlothheim), de l'Oxfordien moyen, (voir Marchand & Tintant, *loc. cit.*) par sa forme plus épaisse, par l'absence de carènes ventrales, par ses lignes de sutures moins plissées, avec un lobe latéral plus large et moins profond. Il s'en rapproche un peu cependant par la dissymétrie de ce lobe, à vrai dire beaucoup plus accentuée dans la présente espèce. Enfin, la position du siphon est différente, nettement plus basse.

Le *Pseudaganides ledonicus* (de Lor.) figuré par Dorn (1931, p.85, pl. XXXVI, figs. 4–10) rappelle un peu la présente forme par sa section épaisse, à ventre arrondi, et par sa cloison montrant un lobe latéral large et peu profond. Son âge (Oxfordien supérieur, sous-zone à Hypselum) en fait un précurseur possible de notre espèce. Par contre, le vrai *Pseudaganides ledonicus* (de Loriol) (1903, p.145 pl. XV, figs.10,11), de l'Oxfordien moyen (Argovien I) du Jura, correspond à une forme bien différente, à section plus comprimée avec un rapport E/H ne dépassant pas 80% sur la loge d'habitation. La ligne de suture est beaucoup plus plissée, avec un lobe latéral très profond (85%) et presque symétrique; le lobe externe par contre est très réduit.

Pseudaganides franconicus (Oppel), du Tithonique de Solnhofen, diffère nettement par sa section plus comprimée sur la loge, avec région externe arrondie et par ses cloisons à lobes beaucoup plus profonds et plus étroits, presque symétriques par suite du grand développement de la selle latérale.

Très proche par contre est le *Nautilus tuebingensis* von Loesch (1914) qui pourrait correspondre aux tours internes de *Pseudaganides royeri*; il montre la même section carrée, le ventre tendant à s'aplatir et une cloison à lobe latéral large et très dissymétrique. Le faible développement du lobe externe tient au caractère juvénile de cet exemplaire unique. L'âge (Malm) est cependant nettement plus récent.

Répartition géographique:

Les *Pseudaganides* du Jurassique supérieur sont essentiellement des formes de mers ouvertes, sinon profondes, qu'on ne trouve en abondance que dans les faciès riches en ammonites. Ils s'opposent ainsi aux *Paracenoceras*, généralement associés aux faciès de plateformes internes (Chevallier & al. 1987), *Pseudaganides royeri* (de Loriol) au contraire se trouve de pré-

férence dans des faciès néritiques: Séquanien de la Haute-Marne, Kimméridgien du Jura. En Argovie, il est associé à de nombreuses ammonites, mais aussi à des *Paracenoceras*, et c'est l'adaptation à ces faciès relativement peu profonds qui semble lui conférer les caractères de sa cloison.

Pseudaganides loeschi n. sp.

(pl. 2, fig. 3 et aff.; pl. 3, fig. 1; fig. 3a–d)

? 1914 *Nautilus tuebingensis* n. sp., von Loesch, p. 55, pl. III, fig. 6a,b.

Holotype: le spécimen n° J 20437, Musée d'Histoire Naturelle de Bâle, pl. 2, fig. 3.

Localité et niveau du type: Jura de Soleure, réservoir „auf dem Born“, Formation de La Reuchenette, Kimméridgien inférieur (zone à *Hypselocyclum* probable)

Étymologie: nom manuscrit proposé en 1926 par Rollier sur l'étiquette de l'holotype, en honneur du paléontologiste bava-rois prématurément disparu pendant la première guerre mondiale.

Diagnose:

Espèce globuleuse très involute, ombilic étroit. Section subtrapezoidale épaisse; région externe aplatie sur la loge d'habitation. Cloisons très espacées et peu plissées pour le genre; lobe latéral peu profond, assez étroit par suite du développement important de la selle latérale.

Tableau 2. Mesures effectuées sur l'holotype de l'espèce *Pseudaganides loeschi* n. sp. D = diamètre; H = hauteur; h = 100H/D; E = épaisseur; e = 100E/D; O = ombilic; o = 100O/D; E/H; C = largeur de la loge/hauteur de la loge.

N°	D	H	h	E	e	O	o	E/H	C
J 20437	104	56	54	63	60	4	4	1,12	
	74	44	60	43	58			0,98	50
	53	29	55	31	58			1,07	43

Description:

L'unique représentant de cette forme est un bon spécimen muni de sa loge d'habitation. Il n'est sans doute pas complètement adulte, car ses dernières cloisons ne montrent pas de resserrement sensible.

L'involution est très forte et l'ombilic, clos dans les tours internes, est très étroit, infundibuliforme sur le moule du dernier tour; sans doute était-il fermé par un cal sur la coquille adulte. Sa paroi est évasée, sans rebord individualisé et la plus grande épaisseur de la section se situe entre le 1/4 et le 1/3 de la hauteur des flancs.

Dans les tours internes (fig. 3a), la section est subovale, un peu plus épaisse que haute, avec des flancs légèrement bombés et une région externe arrondie. Sur la fin du phragmocône (fig. 3b), l'épaisseur relative décroît, les flancs deviennent plats et la

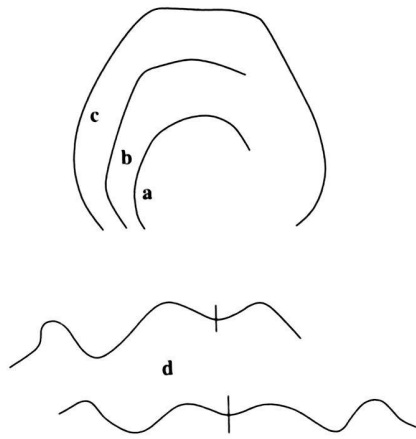


Fig. 3. a-d: *Pseudaganides loeschi* n. sp.: individu J 20437 (pl. 2, fig. 3) $\times 0,5$

région externe tend à s'aplatir. Sur la loge d'habitation (fig. 3c), la section devient nettement trapézoïdale et nettement plus épaisse, la position de l'épaisseur maximale s'élève et le ventre devient plat. La loge d'habitation mesure un peu plus d'un tiers de tour; le péristome n'est pas conservé.

Les cloisons sont très espacées, leur largeur relative C est voisine de 50% chez l'adulte. Elles sont caractérisées (fig. 3d) par un plissement relativement peu prononcé pour le genre *Pseudaganides*. Le lobe externe est à peine indiqué au début du dernier tour et sa profondeur ne dépasse pas 10% à l'extrémité du phragmocône. Le lobe latéral est peu profond, entre 40 et 50%; il doit cette profondeur au large développement de la selle latérale qui contribue à diminuer sensiblement sa largeur. Cette selle est très haute, égalant ou même dépassant la selle externe. Son sommet est situé au 1/4 de la hauteur des flancs, tandis que le fond du lobe externe se situe exactement au milieu de ceux-ci. La position du siphon n'est pas observable.

Rapports et différences:

Cette forme continue et amplifie les caractères de *Pseudaganides royeri* (de Loriol), dont elle se distingue, malgré des dimensions très voisines, par son ombilic plus étroit, sa section trapézoïdale à ventre aplati, moins renflée sur la loge, et surtout par ses cloisons plus espacées et encore moins plissées, avec une selle latérale beaucoup plus élevée. Il n'est pas impossible que le *Nautilus tuebingensis* von Loesch décrit à partir d'un nucleus de petite taille, représente les tours internes de la présente forme.

Le plissement peu prononcé de la cloison ne semble pas correspondre ici à un caractère primitif, mais indiquerait plutôt une adaptation à un milieu de plate-forme interne peu profonde, milieu assez inhabituel pour les *Pseudaganides*. Il y aurait donc ici une certaine réversibilité des caractères de la cloison en fonction du milieu de vie de ces Nautilus.

Pseudaganides pulchellus n. sp.

(pl. 3, fig. 2-3; et aff. pl. 3, fig. 4-5; et aff. pl. 4, fig. 1; fig. 4a-c)

Holotype: L'exemplaire n° J 26172, coll. R. & S. Gygi, Musée d'Histoire Naturelle de Bâle, pl. 3, fig. 3.

Gisement et horizon du type: Siblingen, Mumienmergel, Oxfordien moyen, zone à *Transversarium*, sous-zone à *Densiplicatum* (Gygi, 2000a, fig. 2).

Paratype: exemplaire J 26173, coll. R. & S. Gygi, Musée d'Histoire Naturelle de Bâle. Siblingen, Mumienmergel, Oxfordien moyen, zone à *Transversarium*, sous-zone à *Densiplicatum*.

Étymologie: de *pulchellus* qui signifie beau, joli. Nom manuscrit proposé par Rollier.

Matériel:

2 spécimens du même gisement, l'un adulte, l'autre ne montrant que le phragmocône.

Diagnose:

Forme de petite taille, puisque le diamètre adulte est inférieur à 100 mm. Involution forte, mais non complète. L'ombilic très étroit reste ouvert, même sur le test, avec une paroi élevée, subverticale et un rebord subanguleux. Section subtriangulaire, plus haute qu'épaisse sur le phragmocône, légèrement plus épaisse sur la loge d'habitation; flancs fortement convergents vers la région externe étroite, d'abord arrondie, puis tendant à s'aplatir. Cloisons assez espacées avec un lobe externe arrondi, profond et un lobe latéral profond, presque symétrique; selle latérale élevée. Position du siphon inconnue.

Tableau 3. Mesures effectuées sur les individus de l'espèce *Pseudaganides pulchellus* n.sp. D = diamètre; H = hauteur; h = 100H/D; E = épaisseur; e = 100E/D; O = ombilic; o = 100O/D; E/H; C = largeur de la loge/hauteur de la loge.

N°	D	H	h	E	e	O	o	E/H	C
Holotype	90	51	57	54	40	8	10	1,06	
	66	40	60	47	56			1,17	40
	48	30	62	38	58			1,27	
Paratype	62	35	56	28	45	5	6	0,75	49
	41	25	61	20	48			0,80	56

Variations:

L'ombilic, étroit dans les tours internes, s'ouvre un peu sur la loge où il atteint 10% du diamètre. La plus grande épaisseur de la section est toujours située au niveau du rebord ombilical bien marqué. La section (fig. 4a, b) est caractérisée chez l'adulte par des flancs plats, convergents vers la région ventrale assez étroite. Le rapport E/H, exprimant la section de la coquille, décroît légèrement sur le phragmocône pour atteindre sa valeur minimale sur l'extrémité adorale de celui-ci. Sur la loge, au contraire, elle augmente de nouveau, par suite du ren-

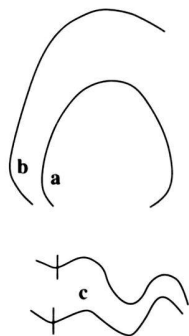


Fig. 4. a-c: *Pseudaganides pulchellus* n. sp.: individu J 26172 (pl. 3, fig. 3) $\times 0,5$

flement assez marqué des flancs. La région externe, d'abord arrondie, devient peu à peu plano-convexe, pour s'arrondir de nouveau sur la loge. Ses rebords latéro-ventraux sont toujours arrondis, sans carènes distinctes.

Les cloisons sont très espacées et fortement plissées. Le lobe externe s'approfondit régulièrement pour atteindre une profondeur de près de 40% sur la fin du phragmocône. Le lobe latéral est profond (65%) et étroit (fig. 4c). Le lobe latéral est presque symétrique. Le test n'est pas conservé et le moule interne est complètement lisse.

Rapports et différences:

Par sa section subtriangulaire et sa cloison très plissée, cette forme se distingue très nettement des espèces de *Pseudaganides* contemporaines, et notamment de la principale de celles-ci, *Pseudaganides aganiticus* (Schlotheim). Dans cette espèce bien connue, la seule qui ait fait l'objet d'une analyse quantitative de variabilité (Marchand & Tintant, 1971) la section, nettement plus épaisse, est d'abord subrectangulaire, puis trapézoïdale, avec un ventre large, rapidement aplati et souvent limité par des carènes latérales. Les cloisons montrent un lobe externe assez variable, mais rarement aussi profond, et le lobe latéral est beaucoup plus dissymétrique par suite d'un développement plus faible de la selle latérale.

Par son lobe latéral, il rappellerait plutôt le *Pseudaganides dimidiatus* Marchand & Tintant (1971) mais chez ce dernier, la section est rectangulaire avec une région externe précocement aplatie et limitée par deux carènes distinctes.

Pseudaganides helveticus (von Loesch) rappelle un peu la présente espèce par sa section étroite, mais ses flancs sont parallèles avec une région externe beaucoup plus étroite. En outre, ses cloisons encore plus fortement plissées, sont très rapprochées. Le siphon est situé extrêmement haut, presque collé au bord ventral.

Distribution stratigraphique:

Les seuls spécimens connus proviennent de la zone à Transversarium de Siblingen. En Bourgogne, nous n'avons jamais

rien observé de semblable, le genre *Pseudaganides* y étant représenté presque exclusivement par *Pseudaganides aganiticus* (Schlotheim). On peut alors se poser la question suivante: est ce que ces deux formes sont d'âge légèrement différent (sous-zone à Vertébrale en Bourgogne) ou vivaient elles chacune dans un environnement particulier?

Par contre, il semble bien que cette forme, caractérisée par la tendance trigone de la section et par sa ligne de suture, soit la forme dominante dans l'Oxfordien de Siblingen. Elle est fréquente dans les collections du Musée de Bâle, où elle porte le nom manuscrit de „*Nautilus pulchellus*“ Rollier que nous lui laissons ici.

Pseudaganides n. sp. (pl. 4, fig. 2; fig. 5a-c)

Un spécimen unique (J 31551) provenant de Schaffhausen et récolté dans la sous-zone à Galar ne semble pouvoir être rattaché à aucune espèce précédemment décrite.

C'est un petit adulte, à l'état de moule interne. Ses dimensions sont les suivantes:

N°	D	H	h	E	e	O	o	E/H	C
J 31551	62	37	60	36	58	2	3	0,97	
	46	29	63	26	57			0,90	41

Tableau 4. Mesures effectuées sur l'individu de l'espèce *Pseudaganides* n.sp. D = diamètre; H = hauteur; h = 100H/D; E = épaisseur; e = 100E/D; O = ombilic; o = 100O/D; E/H; C = largeur de la loge/hauteur de la loge.

L'involution est très forte. L'ombilic, clos sur le phragmocône, s'ouvre très faiblement sur la loge d'habitation; il devait être pontiforme, avec une paroi légèrement évasée en entonnoir. Sur le test, la section est subrectangulaire, avec sa plus grande épaisseur au 1/3 interne de la hauteur des flancs. De là, les flancs plats convergent faiblement vers la région externe large et aplatie dès le début du dernier tour.

Sur la loge d'habitation, sans que le rapport E/H (très légèrement inférieur à l'unité) se modifie, les flancs se renflent dans leur partie interne et se creusent sur leur moitié externe (figs. 5a, b). Le ventre aplati est séparé des flancs par des carènes latérales anguleuses très marquées.

Les cloisons (fig. 5c) d'abord assez espacées, puis de plus en plus serrées, ne montrent sur le ventre qu'un large lobe externe très peu profond. Par contre le lobe latéral est étroit (il occupe à peine plus de la moitié de la hauteur du flanc) et assez profond (plus de 50%), presque symétrique par suite du fort développement de la selle latérale qui monte presque jusqu'au niveau de la selle externe.

Le siphon n'est pas visible. Le test manque et le moule interne est lisse.

Rapports et différences:

Par le grand développement de la selle externe, cette espèce se rapproche un peu de *Pseudaganides franconicus* (Oppel) de Solnhofen, mais s'en distingue nettement par sa petite taille, sa section plus épaisse et son ventre précocement aplati bordé par des carènes distinctes, ainsi que par la faiblesse du lobe externe.

La région ventrale rappelle un peu *Pseudaganides dimidiatus* (Marchand & Tintant, 1971), dont la cloison montre également un lobe latéral presque symétrique. Mais la cloison est ici beaucoup plus plissée, et la forme de la section diffère nettement.

Il s'agit sans doute d'une espèce nouvelle, mais la découverte de matériel supplémentaire serait nécessaire pour en permettre la description complète en nomenclature binominale.

Pseudaganides sp. (pl. 4, fig. 3)

Dans la zone à *Bifurcatus* du Canton d'Argovie, l'un d'entre nous (R. Gygi) a récolté une forme qui se caractérise par une cloison à lobe latéral presque symétrique, large et peu profond. Cette morphologie est assez proche de *Pseudaganides loeschi* n.sp., mais la forme de la coquille et l'âge très différent ne permet pas de les réunir. L'extrême rareté des *Pseudaganides* (et des nautilus en général) provenant de ce niveau justifie ici sa figuration, sans que nous puissions être sûr que cette forme appartient réellement à une espèce nouvelle.

Famille Paracenoceratidae Genre *Paracenoceras* Spath, 1927

Espèce type: *Nautilus hexagonus* Sowerby, 1826

Dans l'Oxfordien supérieur et le Kimméridgien inférieur, ce genre est représenté par des formes géantes, dont le diamètre adulte peut atteindre et même dépasser 600mm. Assez rarement récoltées en raison de leur poids considérable, et par suite mal étudiées, ces formes sont généralement identifiées au *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny, 1842). Mais il existe de très nettes différences entre ces grandes formes, ce qui a conduit von Loesch (1912, 1914), puis Kuhn (1937), à proposer divers noms spécifiques, malheureusement sans justifications suffisantes. D'où une grande confusion dans ce groupe, qui nécessite une complète révision.

Récemment, les types de d'Orbigny ont été repris (Tintant, 1994) et un lectotype proposé et figuré (p. 38–40, pl. 10, fig. 3). L'âge exact du matériel conservé au Laboratoire de Paléontologie du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, et qui provient du Kimméridgien de la Pointe du Ché (Charente-Maritime), est fixé par les travaux de P. Hantzpergue (1989): il provient du Kimméridgien inférieur (sous-zone à *Cymodoce*). Les formes oxfordiennes conservées actuellement dans la collec-

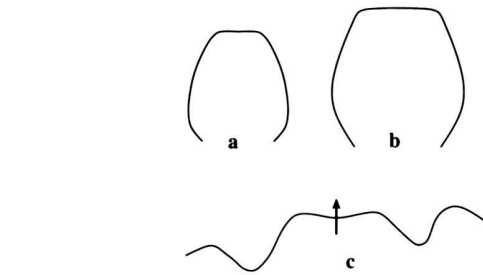


Fig. 5. a–c: *Pseudaganides* n. sp.: individu J 31551 (pl. 4, fig. 2) × 0,5

tion d'Orbigny sous le même numéro ne peuvent appartenir à la même espèce, dont l'existence dans l'Oxfordien demeure incertaine. Ils ont été rangés dans l'espèce *Paracenoceras hexagonum* (Sowerby).

La définition précise de *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny) était indispensable pour permettre de lui comparer les autres formes de grands *Paracenoceras* voisins. Les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Bâle renferment un certain nombre de ces grands nautilus récoltés dans l'Oxfordien supérieur et le Kimméridgien inférieur du Jura suisse. Bien que déterminées *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny), ces formes apparemment semblables à celles de d'Orbigny, montrent des différences considérables.

Le meilleur spécimen de ces formes suisses est un très grand adulte (J 22778) provenant du canton du Jura, dont l'âge serait Kimméridgien inférieur (zone à *Divisum*). Mais la plupart des autres individus viennent de l'Oxfordien supérieur (zone à *Bimammatum*, sous-zone à *Hauffianum*). Nous les décrivons ci-dessous sous le nom de *Paracenoceras ingens* n. sp.

Paracenoceras ingens n. sp. (pl. 5, fig. 1 ; pl. 6, fig. 1; fig. 6a–e)

Holotype: le spécimen J 22778 conservé dans les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Bâle, pl. 5, fig. 1

Localité et âge de l'holotype: Carrière de Fontenais, au sud de Porrentruy, Canton du Jura, Kimméridgien inférieur, zone à *Divisum*?

Étymologie: de l'adjectif latin *ingens*: énorme, en raison de sa très grande taille.

Diagnose:

Espèce de très grande taille (diamètre maximal voisin de 600mm), à ombilic assez étroit, à section comprimée; région ventrale concave limitée par des rebords anguleux sur le phragmocône, devenant plane à rebords arrondis sur la loge d'habitation. Cloisons très nombreuses et extrêmement serrées, avec lobe externe profond et lobe latéral très large, mais peu profond.

Tableau 5. Mesures effectuées sur les individus de l'espèce *Paracnoceras ingens* n. sp. D = diamètre; H = hauteur; h = 100H/D; E = épaisseur; e = 100E/D; O = ombilic; o = 100O/D; E/H; C = largeur de la loge/hauteur de la loge.

N°	D	H	h	E	e	O	o	E/H	C
J 22778	522	278	53	220	42	64	12,3	0,79	
	405	228	56	180	44	42	10	0,79	14
J 31651	360	188	54	168	47	48	13	0,90	
	310	160	52	156	50	44	14	1,02	20
J 31692	400	200	50			25	8		
	270	157	58	120	44	20	8	0,76	

Description:

Telle qu'elle est représentée par le type, l'espèce se caractérise par un ombilic ouvert, mais relativement étroit, puisque son diamètre mesuré à la base des parois ne représente que 10% du diamètre sur le phragmocône, et ne dépasse pas 12% sur la loge d'habitation. Sa paroi est élevée, légèrement convexe, puis devient subverticale et même légèrement surplombante sur la loge; le rebord ombilical est toujours arrondi.

Avant le début du dernier tour (fig. 6a), les flancs sont plats et convergent régulièrement depuis la plus grande épaisseur du tour, située à leur base, au niveau du rebord ombilical, jusqu'à la région externe. Celle-ci est assez étroite, fortement concave et limitée par des carènes latéro-ventrales anguleuses. La section au début du dernier tour (fig. 6b) est subtrapézoïdale, nettement plus haute qu'épaisse; le rapport E/H reste toujours voisin de 0,80. Sur la loge d'habitation (fig. 6c) les flancs se renflent peu à peu dans leur partie interne tandis qu'ils se creusent au contraire dans leur partie externe; la position de la plus grande épaisseur du tour s'élève progressivement pour dépasser le tiers de la hauteur des flancs. La région ventrale, de moins en moins concave, devient presque plate à l'extrémité de la loge tandis que les rebords externes s'arrondissent.

La loge d'habitation mesure près de 2/5 de tour; elle n'est pourtant pas complète car le péristome n'est pas conservé. Le spécimen est adulte, comme le montre le grand rapprochement des deux dernières cloisons. Le diamètre final du phragmocône dépasse légèrement 400 mm.

Les cloisons sont extrêmement nombreuses (plus de 18 sur le dernier demi-tour) et les loges très étroites. Leur largeur relative C ne dépasse pas 15%, et la largeur absolue des 8 dernières loges diminue constamment. Ce ralentissement progressif de la croissance est un phénomène assez rare, que nous avons observé uniquement chez les *Deltoidonautilus* du Paléocène du Niger.

La ligne de suture (fig. 6d, e) montre un lobe externe large et assez profond (jusqu'à 28% de sa largeur), à sommet largement arrondi. La selle externe centrée sur la carène externe est très dissymétrique et le lobe latéral, très large, est peu profond pour le genre. Sa profondeur, qui ne dépasse pas 20% au maximum, diminue dans les dernières cloisons pour atteindre

12%. La selle latérale est large et basse. La suture interne et le siphon ne sont pas visibles.

Des restes de test sont conservés dans la paroi de l'ombilic. Ils ne montrent aucune trace d'ornementation.

Variations:

Plusieurs grands *Paracnoceras* des collections de Bâle se rapprochent plus ou moins du type précédent. Une forme très voisine est représentée par un gros *Paracnoceras* (J 31692) provenant du „Séquanien“ de Laufen (Canton Bâle-campagne). Encore partiellement engagé dans sa gangue, il est difficile de le mesurer avec précision. Son diamètre est voisin de 400 mm et le diamètre final du phragmocône est d'environ 300 mm. On y retrouve un ombilic profond et étroit, inférieur à 10% du diamètre. Sa section est comprimée, nettement plus haute qu'épaisse (E/H = 0,76), et montre un bord externe déprimé, concave sur le phragmocône, avec des rebords anguleux. Sur la loge d'habitation, la concavité s'atténue puis disparaît, tandis que les rebords s'arrondissent.

Les cloisons sont très nombreuses (15 au moins sur le dernier demi-tour) et les loges très étroites: leur largeur relative C ne dépasse pas 20%. La ligne de suture montre un lobe externe assez large et profond ($P_L = 28\%$) suivi d'un lobe latéral large et peu profond ($P_L = 16$ à 20%). Ce spécimen, très semblable au précédent, lui est conspécifique.

Un peu plus éloignés sont deux autres individus provenant de l'Oxfordien supérieur (zone à Hauffianum). Le plus beau spécimen (n° J 31651) des Laufen Schichten (Formation de Balsthal), vient d'un chemin au sud de Cholplatz, près de Liesberg (Canton Bâle-campagne) et il est daté de l'Oxfordien terminal (zone à Hauffianum).

C'est un moule interne non déformé, muni d'une partie de sa loge d'habitation, mais sans doute non adulte, puisque ses dernières cloisons ne montrent aucune trace de resserrement. Ceci explique en partie sa taille un peu plus faible: le diamètre du phragmocône ne dépasse guère 300 mm. Mais son ombilic est aussi nettement plus large: 15% du diamètre sur le phragmocône, avec une paroi subverticale convexe et un rebord arrondi. La section, d'abord sensiblement aussi haute que large, est un peu plus comprimée sur la loge (E/H=0,90), mais sans atteindre les valeurs observées sur le type. Les flancs convergent régulièrement depuis le rebord ombilical, siège de la plus grande épaisseur, jusqu'au bord ventral assez étroit (20% du diamètre) et concave mais peu profond, limité par deux carènes anguleuses. Sur le début de la loge, seul conservé, la dépression externe s'atténue et ses rebords s'arrondissent.

Les cloisons sont assez nombreuses, mais les loges moins étroites que dans la forme typique. Leur largeur relative C atteint 40% au début de dernier tour, pour tomber à 20% environ près de l'extrémité du phragmocône. La ligne de suture présente un lobe externe large et assez profond (28%) suivi d'un lobe latéral large, assez décurrent et peu profond (20%). Le siphon n'est pas visible.

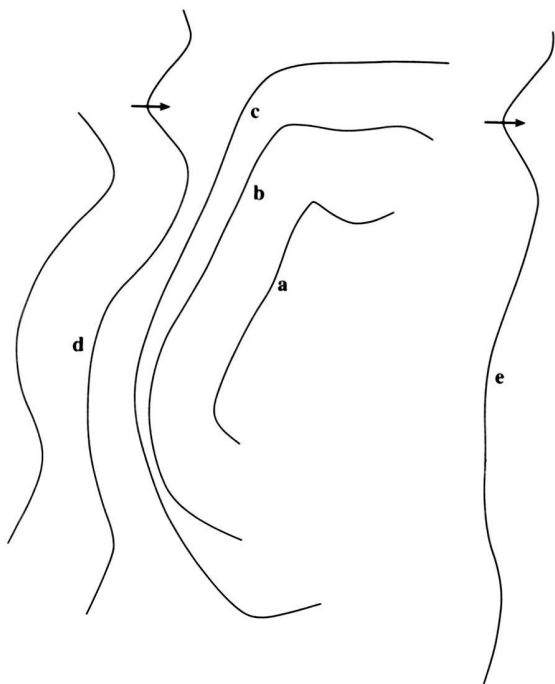


Fig. 6. a–c: *Paracenoceras ingens* n. sp.: individu J 22778 (pl. 5, fig. 1) $\times 0.5$

On peut en rapprocher un autre très grand nautilus de la collection Gygi (J 30716) venant du sommet des Couches de Günsberg (sous zone à Hypselum) et récolté près de Grandval (Canton de Berne). Il est malheureusement très déformé, le dernier tour écrasé obliquement, si bien que ses dimensions ne sont mesurables que de façon très approximative. Son diamètre est un peu supérieur à 400mm. L'ombilic est profond et de largeur modéré. La section, malgré la forte déformation, semble plus haute qu'épaisse. La région externe est assez large, concave, mais peu profonde, limitée par des rebords arrondis qui disparaissent sur la loge qui est longue de près d'un demi-tour.

Les cloisons sont très semblables à celles du spécimen précédent, avec un lobe externe large, profond de 28%, et un lobe latéral très large et peu profond, de 16 à 20%.

Certaines des différences entre ces formes et le type de l'espèce, comme les cloisons plus espacées, le lobe latéral plus profond, peuvent provenir du diamètre plus faible des spécimens, ces caractères variant avec l'âge. Par contre, la plus grande taille de l'ombilic, la faible profondeur de la région externe ne semblent pas dépendre de la croissance.

Sans doute ces différences proviennent-elles de l'âge un peu plus ancien de ces spécimens, qui pourraient représenter dans l'Oxfordien supérieur la forme ancestrale du type qui provient du Kimméridgien inférieur (zone à *Divisum* probable).

Rapports et différences:

Bien définie par son type, cette espèce semble avoir été confondue jusqu'ici avec le *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny) (1842, voir Tintant, 1994, p. 38–40) dont elle se rapproche en effet non seulement par sa très grande taille, mais aussi par son bord externe concave encadré de deux carènes anguleuses bien marquées sur l'extrémité du phragmocône. L'atténuation de cette concavité sur la loge d'habitation et la disparition progressive des carènes se retrouve dans les deux espèces, mais n'est qu'un caractère général de maturité, qu'on retrouve chez tous les *Paracenoceras* de grande taille, à l'extrémité adorale de leur loge d'habitation.

Il existe par contre, entre les deux formes, d'importantes différences qui ne permettent pas de les réunir. Dans la forme suisse, l'ombilic est beaucoup plus étroit (10 à 12% au lieu de 16–18%) et la section est nettement plus comprimée: le rapport E/H, sur la loge d'habitation, ne dépasse pas 0,80 contre 1,02 dans la forme de d'Orbigny. Il est vrai que dans le texte, cet auteur indique une valeur de 0,76 pour ce caractère, mais ce chiffre est en contradiction formelle avec la figure de la planche, qui correspond rigoureusement aux types de La Rochelle retrouvés dans sa collection. Peut-être d'Orbigny avait-il à sa disposition un individu de notre espèce, qui ne se trouve plus dans sa collection. Enfin, la région ventrale de nos spécimens montre une dépression concave moins profonde que celle des formes charentaises.

Ces différences suffiraient à justifier la séparation des deux formes, mais elles sont encore accrues par l'examen des cloisons, beaucoup plus nombreuses et plus étroites chez *P. ingens*. Dans *Paracenoceras giganteus* (d'Orbigny) en effet, l'écartement des cloisons atteint 30 à 40% au début du dernier tour, et ne tombe jamais en dessous de 25% au stade adulte. Ici, au contraire, ces mêmes valeurs sont respectivement de 15% et de 8%. En outre, les lobes sont nettement moins profonds, le lobe externe mesure 25 à 30% contre près de 40% dans la forme de d'Orbigny, et le lobe latéral décroît avec l'âge et passe de 20 à 14%.

La forte compression du tour, les cloisons très rapprochées qui caractérisent notre espèce pourraient évoquer le „*Nautilus*“ *gigas* d'Orbigny (1825, p. 3, pl.VI, fig. 3) que l'auteur de la Paléontologie française réunit en 1842 à son *Nautilus giganteus*, mais que von Loesch (1912, p. 34) considère comme une espèce bien distincte. Cependant, d'après le dessin très schématique qui la représente, cette espèce montre des cloisons beaucoup plus fortement plissées, et surtout un ombilic très large. La disparition du type, l'absence de tout échantillon comparable et les imprécisions sur l'âge de cette espèce incitent à beaucoup de prudence dans l'interprétation de cette forme, qu'il est préférable de laisser « en sommeil » en l'attente de documents plus précis.

En fait, les grands *Paracenoceras* de l'Oxfordien et du Kimméridgien sont rares, et plus rares encore sont ceux qui ont été récoltés et conservés dans les collections: les difficultés de dégagement et de transport de ces formes encombrantes y sont pour beaucoup, de même que leur réputation de «fossiles vi-

vants». Les quelques formes décrites ont souvent reçu par la suite des noms spécifiques sans justifications suffisantes, si bien que le groupe tout entier demanderait une révision complète, rendue difficile par la rareté et la dispersion du matériel.

C'est ainsi que de Loriol, dans son travail sur le Séquanien de la Haute Marne (de Loriol et al., 1872) attribuée à *Nautilus giganteus* d'Orbigny de grands nautilus dont le diamètre atteindrait 300 mm et même beaucoup plus. D'après la brève description qu'en donne de Loriol, cette forme aurait un ombilic assez large (12%), une section comprimée et une région externe concave limitée par des rebords anguleux. Malheureusement, il ne figure qu'un nucléus de 56 mm, qui montre une section relativement comprimée ($E/H = 1,20$) avec un ventre encore plano-convexe, un ombilic étroit, des cloisons serrées avec un lobe latéral bien marqué. Ce spécimen ne permet pas de définir les caractéristiques adultes de l'espèce qui pourrait se rapprocher de la forme suisse, bien que son ombilic paraisse plus large et ses cloisons plus espacées. Spath (1927, pl. 6, fig. 2, pl. 7, fig. 1.) figure sous ce nom un spécimen de la Dhosa Oolite (Oxfordien moyen) qui est lui aussi de petite taille et d'assez médiocre conservation, et peut appartenir à n'importe quelle espèce de *Paracenoceras* à section comprimée.

Thurmann & Etallon (1861–1864, p. 70, pl. I, fig. 2) figurent, sous le nom de *Nautilus giganteus* d'Orbigny, un grand nautilus proche de nos spécimens par son âge („Hypostrombien“ inférieur, c'est-à-dire Kimméridgien inférieur) et par son origine (région de Porrentruy, canton du Jura). La description et la figure (réduite à 1/3) sont sommaires. Elles montrent un nautilus de très grande taille (570 mm) à ombilic largement ouvert et à section un peu plus épaisse que haute ($E/H=1,10$ environ), trapézoïdale, avec un ventre large et légèrement concave limité par deux rebords à peine anguleux. Les cloisons sont assez espacées puisqu'on en compte 8 sur le dernier demi-tour, avec une largeur relative $C=35\%$. Le lobe externe n'est pas représenté et le lobe latéral est large et relativement profond (plus de 20%). Le siphon, gros et rond, est situé à peine en dessous du centre de la cloison, à 48% de sa hauteur médiane.

Si la figure est correcte (ce dont doutait déjà von Loesch), cette forme diffère considérablement de nos spécimens, tant par son enroulement plus évolutive et sa section plus épaisse, que par ses sutures plus espacées et plus plissées. Elle se rapproche plutôt du vrai *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny), la faible concavité de la région externe et le caractère arrondi des carènes latéro-ventrales pouvant être lié à la très grande taille du spécimen. Seule la position du siphon est très différente et pourrait justifier à elle seule une distinction spécifique, si elle était confirmée. En 1936, O. Kuhn (p. 303) créait pour elle le nom de *Paracenoceras bruntrutanae* n. sp., en signalant qu'elle „est largement ombiliquée, avec une ouverture plus basse que l'original de d'Orbigny“. Il est possible que ces différences rentrent dans la variabilité de *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny) et, en l'absence du type, dans quelle mesure peut-on se fier aux figures du *Lethaea Bruntrutana*?

Enfin von Loesch (1912, p.39) propose le nom de *Nautilus schusteri* n. sp. pour un spécimen de Kimméridgien du Havre,

qui devait être figuré dans la 2^{ème} partie, jamais publiée, de son travail. Nous n'en possédons aucune figuration et, comme d'habitude, pas de mensurations précises. D'après le texte, il s'agit d'une forme juvénile dont le diamètre maximal n'atteint que 48,5 mm. et dont les tours externes sont inconnus.

La section du dernier tour se modifierait rapidement: ovale ou arrondie au début, sans trace de carènes, mais avec un ombilic étroit, elle montre par la suite une nette tendance à l'ouverture de ce dernier dont le rebord devient anguleux. De même apparaissent deux carènes externes bordant une région externe concave. Toutes ces carènes seraient plus marquées sur le moule que sur les parties munies du test. Cette observation est curieuse, car contraire à ce qu'on observe habituellement. La suture est décrite très sommairement: elle montrerait une selle latérale et un lobe latéral assez plats, de même que le lobe externe.

Cette espèce appartiendrait donc au groupe de *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny) dont elle se distinguerait par son ombilic étroit et par ses cloisons moins plissées.

Mais, en attendant de retrouver le type, ou au moins des individus adultes de même provenance, l'espèce ne peut être considérée comme validement établie.

Nautilus ennianus Dacqué (1904, p. 144 (26), pl. XVII (IV, fig. 5) du Kimméridgien de Somalie, est une autre espèce de *Paracenoceras* très incomplètement connue. En effet le type figuré n'est qu'un phragmocône de 146 mm de diamètre dont le stade adulte reste inconnu. Il se caractérise par un large ombilic dont le rebord semble anguleux, une section trapézoïdale relativement étroite ($E/H=1,12$) et une région externe aplatie, mais non concave, avec rebords arrondis. C'est évidemment là un caractère juvénile, et il est impossible d'en présumer l'évolution chez l'adulte. Les cloisons sont largement espacées (8 sur le dernier demi-tour) et déjà assez plissées, avec un lobe externe bien marqué et un lobe latéral large et profond. Le siphon, gros et rond, est centro-dorsal, à 35% de la hauteur médiane de la cloison.

Au même stade, *Paracenoceras giganteum* (d'Orbigny) montre un ombilic plus étroit et des cloisons plus rapprochées. Mais la validité de l'espèce ne peut être assurée en l'absence de renseignements sur le stade adulte.

Paracenoceras wepferi (von Loesch) (pl. 4, fig. 4)

- 1861–1864 *Nautilus moreanus* Thurmann & Etallon *pars* (non d'Orbigny, 1842), p.76, pl. III, fig. 5., p. 413
1872 *Nautilus moreanus* Thurmann & Etallon *pars* (non d'Orbigny, 1842), de Loriol (in Loriol et al.), p. 28, pl. II, fig. 5.
1914 *Nautilus wepferi* n. sp. K. von Loesch, p. 133.

Diagnose:

Petite forme dont le diamètre adulte ne dépasse pas 90 mm, à ombilic étroit mais non clos chez l'adulte; région ventrale aplatie mais passant aux flancs convergents par des rebords ar-

rondis et non anguleux; cloisons nombreuses, limitant des loges étroites: lobe latéral large et peu profond, lobe externe à peine marqué. Siphon large, situé très bas, près du retour de la spire.

Remarques :

Cette espèce, longtemps confondue avec le *Paracenoceras moreausi* (d'Orbigny, 1842), a été distinguée par K. von Loesch, en 1914 (loc. cit.), qui renvoie aux descriptions d'Etallon et de Loriol; il se proposait de la décrire plus clairement et de la figurer dans la seconde partie de son travail, interrompu par sa mort prématurée. Cette séparation est justifiée par la forme de la région ventrale limitée par des carènes bien distinctes dans la forme type de d'Orbigny, carènes qui font défaut dans le *Paracenoceras wepferi*. En outre, ce dernier serait d'un âge Séquanien et Ptérocérien (donc Kimméridgien inférieur), alors que le vrai *Paracenoceras moreausi* appartiendrait au Virgulien (Kimméridgien supérieur). Cette distinction spécifique paraît donc justifiée, mais nécessiterait d'être confirmée par l'étude de matériel complémentaire et de provenance assurée. En effet, le dessin d'Etallon cité en référence n'est qu'un schéma très sommaire. La figure donnée par de Loriol représente une forme de taille plus grande, mesurant 85 mm, et munie d'une loge d'habitation longue de plus d'un demi-tour s'élevant à son extrémité adorale, ce qui semble indiquer qu'elle a atteint un stade presque adulte, et cela malgré l'absence de resserrement des dernières cloisons. Elle pourrait donc être considérée comme le type de l'espèce de d'Orbigny malheureusement disparu.

Nous figurons ici (pl. 3, fig. 3) un petit spécimen provenant de la formation de Reuchenette (zone à *Hypselocyclum* probable), qui semble bien se rapporter à l'espèce de von Loesch. C'est une forme d'environ 50 mm de diamètre, munie d'une loge d'habitation incomplète (un tiers de tour), montrant un ombilic étroit et une section très épaisse, avec des flancs convergents vers la région ventrale nettement aplatie, mais sans carènes distinctes. Malgré l'absence de rapprochement des dernières cloisons, cet individu semble subadulte. Mais cette espèce, comme d'ailleurs *moreausi* qui n'a jamais été figuré, exigerait du matériel nouveau pour être définitivement validée.

Les deux formes de d'Orbigny et de von Loesch ne représentent sans doute que deux transiants d'une même espèce, mais méritent cependant d'être distinguées en raison de leur valeur stratigraphique (si celle-ci est confirmée). Elles appartiennent manifestement au groupe des *Paracenoceras* nains qui, comme *Paracenoceras calloviense* (d'Orbigny) atteignent leur maturité à une très petite taille, ce qui empêche les caractères habituels du genre (très grande taille, région ventrale excavée) de se manifester. L'un d'entre nous (Tintant, 1968) avait envisagé que ces petites formes auraient pu correspondre à un phénomène de dimorphisme sexuel comparable à celui que l'on observe chez beaucoup d'ammonites. Mais cette hypothèse est maintenant abandonnée par son auteur, depuis no-

tamment qu'il a pu observer un dimorphisme portant sur l'épaisseur de la loge d'habitation chez diverses espèces de *Paracenoceras* jurassiques. Sans doute faut-il y voir un phénomène de néoténie, qui explique mieux le caractère facultatif de cette variariation, connue au Callovien et au Kimméridgien, mais apparemment absente au Bathonien et à l'Oxfordien, périodes où le genre n'est représenté que par ses formes classiques de grande taille.

Conclusion

Toutes les espèces appartenant au genre *Paracenoceras*, mais qui sont datées du Kimméridgien inférieur, sont caractérisées par la présence, sur la fin du phragmocône, d'une large dépression concave bordée par des carènes latéro-ventrales anguleuses, bien marquées dès le début du dernier tour. Par là, elles s'opposent aux formes de l'Oxfordien qui montrent un bord externe seulement déprimé en son centre et bordé par des rebords largement arrondis. Tel est le cas pour les grands nautilus de l'Oolite ferrugineuse de Bourgogne (Oxfordien moyen) qui représentent sans doute l'adulte de *Paracenoceras hexagonum* (Sowerby), l'espèce type du genre, qui n'est malheureusement connue avec certitude que par des nuclei dont le diamètre ne dépasse pas 100 mm, et dont le stade adulte demeure encore impossible à définir avec précision.

S'étendant du Bathonien moyen au Portlandien, le genre *Paracenoceras* constitue un groupe très homogène montrant, au moins dans ses formes typiques de grande taille, une évolution notable de ses caractères morphologiques et suturaux qui permet de lui attribuer une valeur biostratigraphique importante. On les trouve habituellement dans les faciès calcaires des plate-formes internes, environnement dans lequel les autres céphalopodes (ammonites et nautilus à cloisons plissées) sont exceptionnels. Il est dommage que leur rareté sur le terrain, et dans les collections, en rende l'étude difficile.

REFERENCES

- BOLLIGER, W. & BURRI, P. 1970: Sedimentologie von Schelf-Carbonaten und Beckenablagerungen im Oxfordien des zentralen Schweizer Jura. *Beitr. Geol. Karte Schweiz*, Bern, (N.F.) 140, 98 p., 37 fig., 4 tabl., 16 pl.
- CHEVALLIER, T., TINTANT, H. & ENAY, R. 1987: Nautilidés d'âge kimméridgien dans le Jura français: conséquences stratigraphiques et paléogéographiques. *Géobios*, 20, 6, 713-723.
- CONTINI, D. 1976: Evolution des milieux de sédimentation au cours de l'Oxfordien en Franche-Comté. *Bull. Féd. Soc. Hist. Nat. Franche-Comté*, Besançon, tome 77, 43-54, 5 fig.
- DACQUE, E. 1904: Beiträge zur Geologie des Somalilandes. II Teil. Oberer Jura. *Beitr. Paläont. u. Geol. Osterr.-Ung. u. Oriens*, Wien, 17: 119-159.
- DORN, P. 1931: Die Ammoniten fauna der untersten Malm der Frankenalb II. *Paleontographica*, 74, 1-92.
- GREPPIN, J.B. 1870: Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents. *Mat. Carte géol. Suisse*, Bern, vol. 8, 357 p., 8 pl.
- GYGI, R.A. 1969: Zur Stratigraphie der Oxford-Stufe (oberes Jura-System) der Nordschweiz und des süddeutschen Grenzgebietes. *Beitr. Geol. Karte Schweiz*, Bern, (N.F.) 136, 123 p., 11 fig., 9 tabl., 19 pl.

- 1977: Revision der Ammonitengattung *Gregoryceras* (Aspidoceratidae) aus dem Oxfordian (Oberer Jura) der Nordschweiz und von Süddeutschland. Taxonomie, Phylogenie, Stratigraphie. *Eclogae geol. Helv.*, Basel, vol. 70, n° 2, 435–542, 4 fig., 12 tabl., 11 pl.
- 1981: Oolitic iron formations: marine or not marine? *Eclogae geol. Helv.* Basel, vol. 74, N° 1, 233–254, 4 fig., 1 tabl.
- 1986: Eustatic sea level changes of the Oxfordian (Late Jurassic) and their effect documented in sediments and fossil assemblages of an epicontinental sea. *Eclogae geol. Helv.*, Basel, vol. 79, n° 2, 455–491, 7 fig., 1 tabl.
- 1995: Datierung von Seichtwassersedimenten des Späten Jura in der Nordschweiz mit Ammoniten. *Eclogae geol. Helv.*, Basel, vol. 88, n° 1, 1–58, 26 fig., 7 tabl.
- 1999: Ammonite ecology in Late Jurassic time in northern Switzerland. *Eclogae geol. Helv.*, Basel, 92, 129–137.
- 2000a: Zone boundaries and subzones of the Transversarium ammonite zone (Oxfordian, Late Jurassic) in the reference section of the northern Switzerland. *Georesearch Forum*, vol. 6, 77–84. Trans Tech. Publications, Switzerland.
- 2000b: Integrated Stratigraphy of the Oxfordian and Kimmeridgian (Late Jurassic) in northern Switzerland and adjacent southern Germany. *Mém. de l'Acad. Suisse des Sciences Naturelles*, vol. 104, 152p.
- GYGI, R.A., JACKLI, H., NIGGLI, E., SCHINDLER, C. & TRUMPY, R. 1973: Geologische Exkursion «Vom Rhein zum Gothard» von 26 bis 28 April 1973. *Jber u. Mitt. Oberrh.-geol. Ver.* NF 55, 13–42.
- GYGI, R.A. & MARCHAND, D. 1982: Les Cardioceratinae (Ammonoidea) du Callovien terminal et de l'Oxfordien inférieur et moyen (Jurassique) de la Suisse septentrionale: Stratigraphie, paléocologie, taxonomie préliminaire. *Géobios*, Lyon, n° 15, fasc. 4, 517–571, 7 fig., 2 tabl., 13 pl.
- GYGI, R.A. & PERSOZ, F. 1986: Mineralostratigraphy, litho- and biostratigraphy combined in correlation of the Oxfordian (Late Jurassic) formations of the Swiss Jura range. *Eclogae geol. Helv.*, Basel, vol. 79, n° 2, 385–454, 15 fig., 4 tabl., 1 pl.
- HANTZPERGUE P. 1989: Les ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, Systématique, Evolution, Paléobiogéographie. *Cahiers de paléontologie CNRS*, 428 p.
- KUHN, O. 1936: Über die Gruppe des *Nautilus giganteus* d'Orb., *Paläontol. Zeitschr.*, Berlin, 18, 302–306.
- LOESCH, C. VON 1912: Über einige Nautiliden des weissen Jura. *Inaug. Dissert. München*, 42 p.
- 1914: Die Nautilen des weissen Jura. Erster Teil, *Palaeontographica*, Stuttgart, 61, 57–146.
- LORIOU, P. de 1903: Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien. *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, 30, 77–160.
- LORIOU, P. DE, ROYER, H. & TOMBECK, E. 1872: Description géologique et paléontologique des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne. *Libr. Savy*, Paris, 542 p.
- MARCHAND, D. & TINTANT, H. 1971: Etudes statistiques sur *Pseudaganides aganiticus* (Schlotheim) et diverses espèces voisines. *Bull. Sc. Bourgogne*, 28, 111–169.
- MOESCH, C. 1867: Geologische Beschreibung des Aargauer Jura und der nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. *Beitr. Geol. Karte Schweiz*, Bern, vol. 4, 319 p., 64 fig., 7 pl.
- ORBIGNY, A. d' 1825: Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. *Ann. Sci. Natur. Paris*, tVII, 96–169 et 254–314.
- 1842: Paléontologie française, terrains jurassiques, Céphalopodes. Paris, 642 p.
- SPATH, L.F. 1927: Revision of the Jurassic cephalopod fauna of the Kachh (Cutch). *Mém. Geol. Surv. India (Palaeontol. Indica)*, NS., 9, 2: 1–84
- THURMANN, J. & ETALLON, A. 1861–1864: Letahea Bruntrutana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois. *Mem. Soc. Helv. Sc. Nat.*, Zurich, 18–20, 500 p.
- TINTANT, H. 1968: Un cas de dimorphisme chez les *Paracenoceras* (Nautiloidea) du Callovien. in: Sexual dimorphism in fossil Metazoa. G.E.G. WESTERMANN édit., *Intern. Union Geol. Sc., ser.A*, vol.1, 167–184, pl. 9–12.
- 1994: Nautiloïdes in Révision critique de la Paléontologie Française d'Alcide d'Orbigny, vol. 1, Céphalopodes jurassiques. Masson ed.
- ZIEGLER, M.A. 1956: Zur Stratigraphie des Sequanien im zentralen Schweizer Jura. Mit einem Beitrag von E. GASCHÉ. *Beitr. Geol. Karte Schweiz*, Bern, (N.F.) 102, p. 37–101, fig. 7–15, 3 pl.
- ZIEGLER, M.A. 1962: Beiträge zur Kenntnis des unteren Malm im zentralen Schweizer Jura. *Thèse Univ. Zürich*, Zürich, 55 p., 2 fig., 11 Abb., 11 pl.

Manuscrit reçu le 3 septembre 2001
Révision acceptée le 16 juillet 2002

Planche 1

- Fig. 1. *Pseudaganides royeri* (de Loriol)
Couches de Baden, zone à Hypselocyclum, Kimméridgien inférieur, coupe RG 70 (Gygi, 1969, pl. 17), niveau 124, grande carrière, Mellikon, canton d'Argovie, J 26291, leg. A. Villa, × 1.
- Fig. 2a, b. *Pseudaganides royeri* (de Loriol)
Couches de Baden, zone à Hypselocyclum, Kimméridgien inférieur, grande carrière Mellikon, canton d'Argovie, J 20434, × 1.
- Fig. 3. *Pseudaganides royeri* (de Loriol)
Couches de Baden, zone à Hypselocyclum, Kimméridgien inférieur, coupe RG 70 (Gygi, 1969, pl. 17), niveau 124, grande carrière, Mellikon, canton d'Argovie, J 24235, leg. A. Villa, × 1.



1



2b



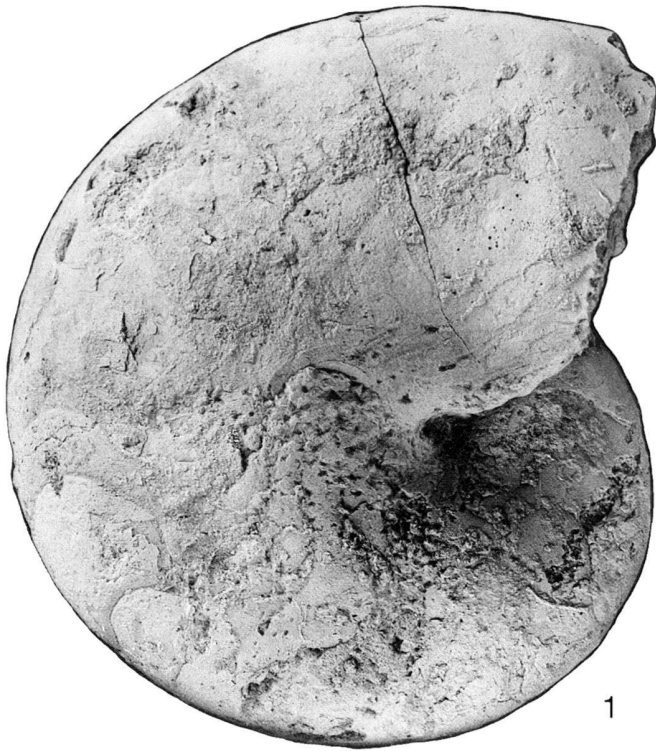
2a



3

Planche 2

- Fig. 1. *Pseudaganides royeri* (de Loriol)
Couches de Baden, zone à *Hypselocyclum*, Kimméridgien inférieur, coupe RG 70 (Gygi 1969, pl. 17), niveau 124, grande carrière, Mellikon, canton d'Argovie, J 24236, leg R. R & S. Gygi, × 1.
- Fig. 2. *Pseudaganides royeri* (de Loriol)
Couches de Baden, zone à *Hypselocyclum*, Kimméridgien inférieur, grande carrière, Mellikon, canton d'Argovie, J 14856, leg. F. Leuthardt, × 1.
- Fig. 3 a, b. *Pseudaganides loeschi* n.sp. (holotype)
Formation de La Reuchenette, zone à *Divisum*? Kimméridgien inférieur, réservoir d'eau sur le Born, Wangen près d'Olten, canton de Soleure, J 20437, leg. A. Erni, × 1.



1



3b



2



3a

Planche 3

- Fig. 1. *Pseudaganides* aff. *loeschi* n. sp.
Formation de Reuchenette, zone à *Hypselocyclus* probable, Kimméridgien inférieur, carrière à ouest de Ruppoldingen, Kappel, canton de Soleure, J 20439, leg. A. Erni, × 1.
- Fig. 2 a, b. *Pseudaganides pulchellus* n. sp.
Couche du Mumienmergel, zone à *Transversarium* inférieure, sous-zone à *Densiplicatum* ou *Antecedens*, Oxfordien moyen, coupe RG 212, (Gygi, 1977, pl. 11, coupe 7), niveau 7, fouille au-dessus du stand, Churz Tal, Siblingen, canton de Schaffhausen, J 26173, leg. R. & S. Gygi, × 1.
- Fig. 3 a, b. *Pseudaganides pulchellus* n. sp. (holotype)
Couche de Mumienmergel, zone à *Transversarium* inférieure, sous-zone à *Densiplicatum* ou *Antecedens*, Oxfordien moyen, fouille RG 212 (Gygi, 1977, pl. 11 coupe 7), au-dessus du stand, niveau 7, Churz Tal, Siblingen, canton de Schaffhausen, J 26172, leg. R. & S. Gygi, × 1.
- Fig. 4 a, b. *Pseudaganides* aff. *pulchellus* n. sp.
Couche de Schellenbrücke, zone à *Cordatum*, sous-zone à *Cordatum*, Oxfordien inférieur, Erlinsbach, canton d'Argovie, J 20427, × 1.
- Fig. 5 a, b. *Pseudaganides* aff. *pulchellus* n. sp.
Couche du Mumienmergel, zone à *Transversarium* inférieure, sous-zone à *Densiplicatum* ou *Antecedens*, Oxfordien moyen, fouille RG 207 (Gygi & Marchand, 1982, fig. 2), près de la conduite d'eau, niveau 15, Churz Tal, Siblingen, canton de Schaffhausen, J 26019, leg. R & S. Gygi, × 1.



1



a 2



b



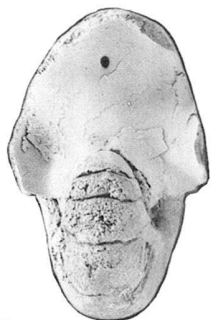
3b



3a



a 4



b



a 5



b

Planche 4

- Fig. 1. *Pseudaganides* aff. *pulchellus* n. sp.
Couche de Schellenbrücke, zone à Cordatum, sous-zone à Cordatum, Oxfordien inférieur, mine de fer, Herznach, canton d'Argovie, J 20430/1, leg. F. Leuthardt, × 1.
- Fig. 2 a, b. *Pseudaganides* n. sp.
Base de la Formation du Schwarzbach, zone à Planula, sous-zone à Galar, Kimméridgien inférieur, fouille RG 239, (Gygi, 1990), niveau 18, Summerhalde, Schaffhausen J 31551, leg. R. & S. Gygi, × 1.
- Fig. 3. *Pseudaganides* sp.
Couches d'Effingen inférieures, zone à Bifurcatus, Oxfordien supérieur, coupe RG 226, (Gygi & al., 1973), niveau 54, tranchée du Steinbitz, Veltheim, Canton d'Argovie, J 27126, leg. R. & S. Gygi, × 1.
- Fig. 4a, b. *Paracnoceras wepferi* (von Loesch)
Formation de Reuchenette, zone à Hypselocyclum, Kimméridgien inférieur, coupe RG 21 (Gygi, 1969, pl. 18), niveau 56, grande carrière au Born, Olten, canton de Soleure, J 32241, leg. R. Gygi, × 1.



1



a²



b



3



a

4



b

Planche 5

Fig. 1. *Paracnoceras ingens* n. sp. (holotype)
Formation de Reuchenette, zone à Divisum? Kimméridgien, carrière auprès du cimetière, Fontenais, canton du Jura, J 22778, achat de la collection B. Paganini, $\times 1/3$.



1b



1a



Planche 6

Fig. 1. *Paracnoceras ingens* n. sp.

Couches de Laufen, zone à Bimammatum, Oxfordien supérieur, chemin au sud de Cholplatz, Liesberg, canton Bâle-campagne, J 31651, leg. W. Hügli, $\times 1/2$. Voir coupe RG398, pl. 32 in Gygi (2000)