

LE GENRE *NESEURETUS* HICKS 1873 DANS LE MASSIF ARMORICAIN : LES ESPÈCES ET LEUR INTÉRÊT STRATIGRAPHIQUE

Damien GENDRY¹ & Philippe COURVILLE²

¹ Museum d'Histoire naturelle de Bourges, Allée René Ménard F-18000 Bourges
gendry_damien@yahoo.fr

² UMR CNRS 6118, Géosciences, Université Rennes 1, F-35000 Rennes France
philippe.courville@univ-rennes1.fr

Résumé. Les prospections récentes dans l'Ordovicien Moyen et Supérieur du Massif Armoricain ont permis la récolte d'une grande quantité de matériel non déformé (Trilobites et autres organismes) dans le Synclinorium médian du Ménez-Belair. Parmi les trilobites, les individus du genre le mieux représenté (*Neseuretus*) ont servi de support à des analyses morphométriques et statistiques poussées, et permis de montrer (1) que la morphologie varie largement au cours de l'ontogénèse chez le genre *Neseuretus* et (2) que trois taxons (voire plus) se relaient au cours du temps et présentent un intérêt stratigraphique : *N. avus* HAMMANN 1977, *N. tristani* (BRONGNIART in DESMAREST 1817) et *N. tardus* (HAMMANN 1983). Plusieurs critères simples permettent de distinguer ces taxons sur le terrain.

Mots-clés. Trilobites, Ordovicien, Massif Armoricain, *Neseuretus*, biostratigraphie.

Neseuretus tristani (BRONGNIART in DESMAREST 1817) est la première espèce de trilobite décrite dans le Massif Armoricain. Elle fut citée pour la première fois par Desmarest (1817, p. 517), l'auteur faisant référence au travail en cours de Brongniart de façon très succincte : « Calymène de Tristan, *Calymena Tristani*, Brongn. Il diffère du précédent [*Calymena blumenbachii*] en ce qu'il a les joues renflées, le front à trois plis, et la queue plus grande. Il est calcaire, et se trouve dans la Normandie et la Bretagne ». Le taxon fut plus longuement décrit par Brongniart en 1822, qui s'est basé, notamment, sur des spécimens de la Hunaudière (Loire-Atlantique) et de Briquebec (Cotentin) ; ces spécimens furent re-figurés et la diagnose fut précisée par Pompeckj (1903). Un peu plus tard, Hicks (1873) créait le genre *Neseuretus*, puis Pompeckj (1898) le genre *Synhomalonotus* (espèce-type : *Calymene tristani*). Plus récemment, Whittard (1960) démontra que les deux taxons n'en constituent qu'un seul et unique, *Synhomalonotus* devant tomber en synonymie. Jusqu'ici, une seule espèce de *Neseuretus* [*N. tristani*] a été mentionnée et est utilisée dans l'Ordovicien Moyen et Supérieur, à l'échelle du Massif Armoricain (Henry, 1970 ; Henry, 1980a). Pour comparaison avec la zone centre-ibérique, qui appartient au même domaine paléobiogéographique, Hammann (1983) cite *N. leonensis* HAMMANN 1983 dans l'Arenig, *N. avus* HAMMANN 1977 dans le Llanvirn inférieur, *N. tristani tristani* (BRONGNIART in DESMAREST 1817) dans le Llanvirn supérieur et

le Llandeilien, puis *N. tristani tardus* HAMMANN 1983 dans le Caradoc (niveaux à *Placoparia* (*Coplacoparia*) *borni*, anciennement insérés dans le Llandeilien) et, également, *N. henkei* HAMMANN 1977 dans les faciès gréseux du Llandeilien (voire du sommet du Llanvirn ?) (Rabano, 1989). Un des objectifs des travaux récents menés sur les *Neseuretus* (Gendry, 2010 ; Gendry *et al.*, 2013), a été d'évaluer le statut de ces différents « taxons », et de valider ou non leur présence dans le Massif Armorica.

Matériel - Préservation

Géographiquement, de très nombreux gisements ont été prospectés dans tout le Massif Armorica ; les *Neseuretus* pris en compte ci-après proviennent : du Synclinorium de Martigné-Ferchaud (communes de Guichen, Laillé, Bain-de-Bretagne, La Dominelais, Grand Fougeray, au sud de Rennes) ; du Synclinorium du Menez-Belair (communes de Balazé, La Croixille, Saint-Aubin-du-Cormier, Vieux-Vy-sur-Couesnon, etc.) (Fig. 1).

Les spécimens ont été récoltés au cours des dernières années (P.C, D.G) dans divers niveaux correctement datés (si possible, grâce aux marqueurs « standard », les Chitinozoaires – Paris, 1990) : parties moyennes et récentes du Darriwilien (= « Llanvirn inférieur » *Auct.*, « Llanvirn supérieur » *Auct.*, « Llandeilien » *Auct.*) ; partie ancienne du Sandbien (= « Caradoc inférieur » *Auct.*) (Fig. 2).

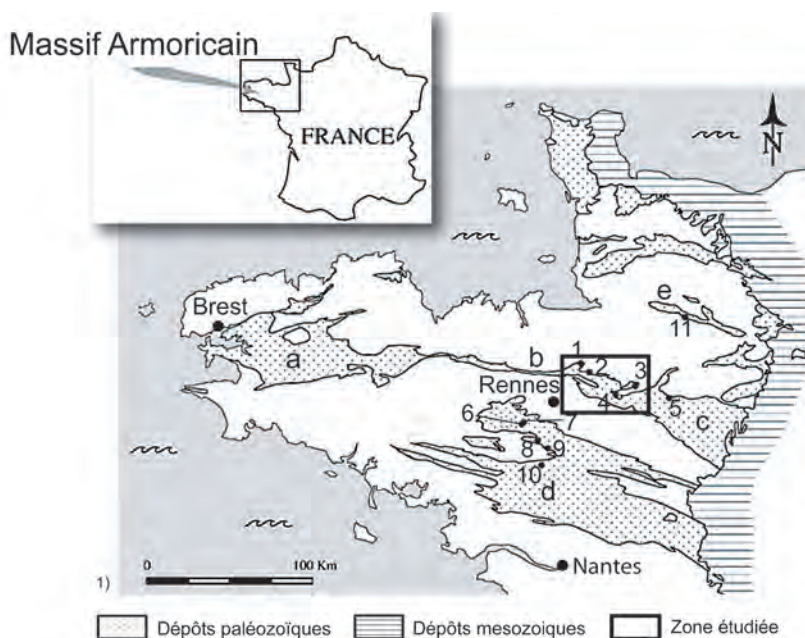


Fig. 1 - Localisation géographique des sites étudiés. a-b-c : Synclinorium médian armorica composé de : a) Synclinorium de Châteaulin, b) Synclinorium du Menez-Belair (1 : Vieux-Vy-sur-Couesnon, 2 : Saint-Aubin-du-Cormier, 3 : La Croixille, 4 : Balazé) et c) Synclinorium de Laval (5 : Andouillé) ; d) Synclinorium de Martigné-Ferchaud (6 : Guichen, « Traveusot », 7 : Laillé, « Côte 85 », 8 : Pléchéâtel, 9 : Bain-de-Bretagne, 10 : La Noé-Blanche) ; e) Synclinorium de Mortain-Domfront (11 : Mortain). Modifié d'après Dabard *et al.* 2007.

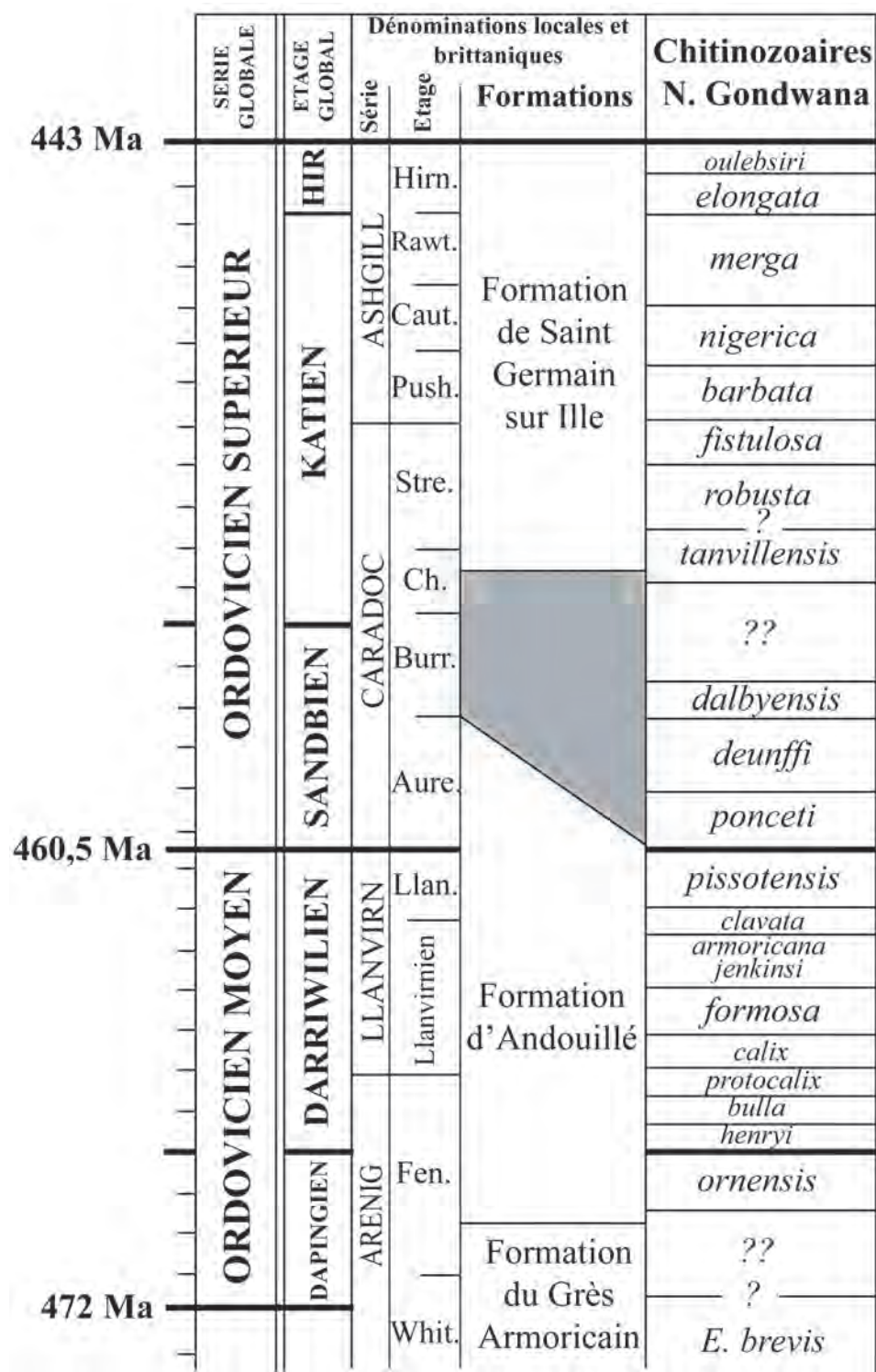


Fig. 2 – Stratigraphie de l'Ordovicien Moyen et Supérieur dans le Massif Armoricain.

Les trilobites, particulièrement les *Neseuretus* récoltés dans les schistes (argilites parfois silteuses) au sud de Rennes, sont, sauf cas exceptionnel, très déformés (même s'ils sont conservés dans des nodules), ce qui pourrait en partie expliquer le rattachement « historique » de tous les individus à un unique taxon. Dans le Synclinorium de Ménez-Belair, les siltites et argilites renferment de très nombreux nodules siliceux ou « calcaires » (secondairement décalcifiés) compacts, renfermant généralement des moulages internes et externes sans aucune déformation, permettant donc potentiellement les analyses morphométriques, ainsi qu'une observation fiable ; localement et dans certains niveaux, les carapaces elles-mêmes sont parfaitement conservées.

Au cours des prospections, des trilobites autres que les *Neseuretus*, ainsi que de nombreux autres macro-organismes (inventaire DG : N $\approx$ 30 000 spécimens) ont également été récoltés (céphalopodes, bivalves, brachiopodes, gastéropodes, échinodermes, graptolites...). Les spécimens ont été positionnés le plus précisément possible dans la série sédimentaire et stratigraphique grâce aux micro-marqueurs (chitinozoaires : préparation D.G., identification F. Paris). Fait anecdotique, des chitinozoaires pyritisés et préservés en 3D ont été trouvés dans des schistes ardoisiers (biozone à *Pissotensis*), fait jusqu'alors inobservé ; en outre, la biozone à *Armoricana* a ainsi été mise en évidence pour la première fois dans la région du Ménez-Belair (Gendry, 2010).

Caractéristiques des *Neseuretus* armoricains

- *N. tristani*, seul *Neseuretus* armoricain ?

Reconnaissance vs. fossilisation - Les représentants de *Neseuretus* sont morphologiquement très proches, et l'interprétation des caractères rendue difficile, voire impossible, en raison des déformations souvent très fortes dans les schistes (voire dans les nodules), qui les livrent. *A priori*, les problèmes sont potentiellement identiques en Espagne, ce qui n'avait pas gêné Hamman (1983) pour décrire, par exemple, *N. tristani tardus* ; postérieurement, ce taxon ne semble plus avoir été utilisé, Rabano (1989) considérant même que les différences étaient trop faibles compte tenu de la déformation pour le distinguer de *N. tristani stricto sensu*. Cette incertitude a été levée ici, grâce à la récolte d'individus très bien conservés, sans déformation ni aplatissement.

Fréquence des taxons - Il est également probable qu'ils n'aient pas été identifiés jusqu'ici car ils n'ont pas été récoltés, ce que semble confirmer leur absence à la fois parmi les formes figurées jusque-là et/ou conservées à Rennes ; dans les collections « amateurs », ceci pourrait résulter *pro parte* d'un prélèvement sélectif, tendant à négliger les fossiles fragmentaires. De plus, on peut rappeler que les niveaux livrant ces espèces affleurent très peu : le début du Darriwilien moyen est connu dans le Synclinorium de Martigné-Ferchaud et le Synclinorium du Ménez-Belair par 5 ou 6 affleurements, alors que la toute fin du Darriwilien supérieur et le début du Sandbien n'affleurent guère que dans le Synclinorium du Ménez-Belair et le Synclinorium de Laval qui, d'ailleurs, en est la continuité vers l'Est. Enfin, pour *N. tardus*, on peut évoquer une rareté intrinsèque, l'espèce ne nous étant connue dans la région que par une douzaine d'individus seulement, dont deux complets (nombre lié également aux conditions d'affleurement).

- Disparité chez *Neseuretus* : ontogenèse vs évolution

Ontogenèse et variabilité. L'approche morphométrique et quantitative des *Neseuretus* armoricains a été réalisée afin d'évaluer l'étendue de la variation morphologique intragénérique, pour des « peuplements » (prélèvements) distincts géographiquement et/ou stratigraphiquement (Gendry *et al.*, 2013). Parmi les résultats validés, il n'est pas surprenant de constater qu'il existe une variation morphologique liée à la taille, c'est-à-dire contrôlée par la croissance ; la connaissance de l'ontogenèse devra être complétée par l'analyse ultérieure de stades larvaires. Cette analyse a finalement eu pour effet de rejeter pour l'identification quatre caractères classiques, dont la variation est largement corrélée à la taille, c'est-à-dire contrainte par l'ontogenèse (ibidem) : 1) la largeur de l'aire antérieure ; 2) la sinuosité de la suture faciale ; 3) la position de l'angle géral ; 4) la profondeur des sillons glabellaires. Ainsi, indépendamment des espèces, si on les compare aux petits (plus jeunes), les grands *Neseuretus* adultes (plus vieux) sont plutôt caractérisés par une aire antérieure plus large, une suture faciale moins sinueuse, un angle géral en position plus antérieure par rapport à l'anneau occipital et, enfin, des sillons glabellaires plus profonds. Nous avons donc choisi d'exclure ces caractères « évidents » des diagnoses et des critères de distinction entre espèces.

Caractères discrets fixés chez chaque espèce. Les analyses réalisées ont montré que trois taxons distincts, qui correspondent à ceux d'Espagne, peuvent être reconnus : *N. avus*, *N. tristani* et *N. tardus*. Ils sont assez facilement distinguables par quatre critères principaux, visibles sur le céphalon et le pygidium, sous réserve de l'absence de déformation : (1) forme de l'aire antérieure en vue latérale ; (2) position de la zone péri-oculaire en vue latérale (3) forme de la glabellule en vue dorsale (4) épaisseur et forme de la bordure pygidiale en vue ventrale. Les profils et les contours des cranidia et pygidia sont illustrés en Fig. 3.

Ces trois taxons documentent les principaux jalons d'une lignée évolutive « continue » dont on peut évaluer les changements morphologiques sur environ 5 millions d'années. Les premiers résultats quantitatifs ont montré que la variation intra-spécifique est globalement importante au sein de ces représentants de *Neseuretus* (Gen-

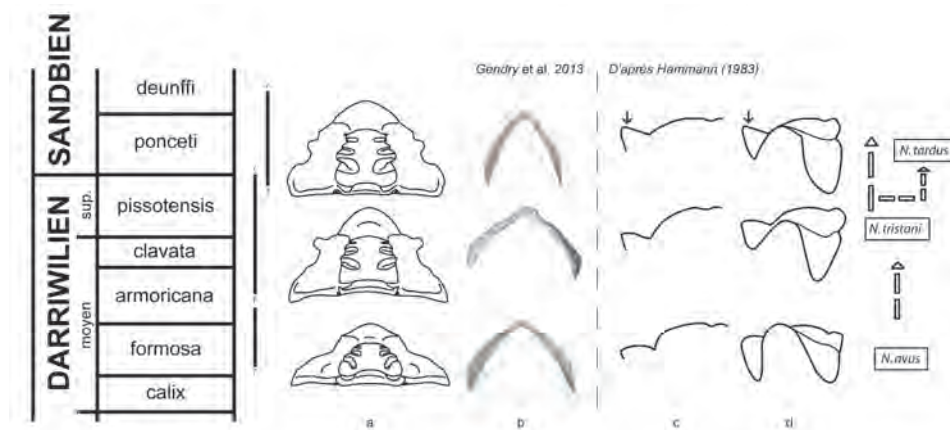


Fig. 3 – Schéma évolutif du genre *Neseuretus* dans le Massif Armoricain de l'Ordovicien Moyen à Supérieur, biozones chitinozoaires d'après Paris (1990). Les cranidiums sont dessinés en vue dorsale (a), sagittale (c), latérale (d) ; les pygidiums en vue ventrale (b). Les flèches indiquent une bosse médiane très légère sur le champ préglabellaire.

dry, 2010 ; Gendry *et al.*, 2013), ce qui était déjà connu qualitativement (Henry 1980, Hammann, 1983) ; il est fortement probable que la disparité elle-même ait varié au cours du temps avec un « acmé » vers la fin du Darriwilien supérieur.

Aspects Systématiques

L'étude très détaillée des espèces a été particulièrement développée lors des travaux précédents de D. Gendry. Ne seront évoqués ci-après que les points complémentaires, notamment ceux permettant clairement l'identification et la localisation temporelle.

Remarque : Le genre *Neseuretus* est également présent au sommet de la Formation du Grès Armoricaïn, dans les bancs supérieurs en plaquette (tranchée des Granges d'Angers – Pillet (1977, 1992 - pl.12 fig.1), dans le Finistère – Lucas (1940), dans les Coëvrons – Dangeard (1922)). J'ai pu constater la présence du premier au Museum d'Histoire naturelle d'Angers ; leur déformation ne permet aucune attribution spécifique. Les spécimens de la forêt d'Ancenis observés au Museum d'Histoire naturelle de Nantes ont été rapportés à *Neseuretus tristani* mais correspondent clairement à un autre taxon.

ORDRE : Phacopida SALTER 1864

SUPER-FAMILLE : Calymenacea EDWARDS 1840?

FAMILLE : Calymenidae EDWARDS 1840

SOUS-FAMILLE : Reedocalymeninae HUPÉ 1955

GENRE : *Neseuretus* HICKS 1873 (syn. : *Synhomalonotus* POMPECKJ 1898).

Neseuretus avus (HAMMANN 1977)

(Fig. 4)

Synonymie :

Synhomalonotus tristani - Thadeu, 1956, pl. 6, fig. 4? (déformé).

Neseuretus (*Neseuretus*) *tristani* - Pillet, 1977, pl. 1, figs. 10-12 ? (pygidium non identifiable de *Neseuretus*, déformé).

Neseuretus (*Neseuretus*) *tristani tristani* – Romano *et al.* 1986, pl. 1, figs.13-14 ? (déformé).

Neseuretus (*Neseuretus*) *avus* - Hammann, 1977, pl. 1, fig. 1; Hammann, 1983, pl. 3, figs. 37-38 ; pl.4, figs. 39-47 ; figs-texte 14, 23, 25, 26 ; Hammann, 1985, figs. 2c1-c2 ; Rabano, 1989, pl.14 figs.1-13 ; pl.15, figs.10-12 ; Pillet, 1992, pl.7, figs.1-4, 7-8 ?, figs.5-6, fig-texte. 11.

Neseuretus cf. *avus* - Gutierrez-Marco *et al.*, 1999, pl. 4, fig. 9 ?

Distribution : Espagne (Darriwilien moyen), France (début du Darriwilien moyen du Massif Armoricaïn).

Matériel : 2 crania et 1 pygidium (Guichen), 2 crania (Laillé), 1 cranium et 1 pygidium (Balazé).

Diagnose : voir Gendry *et al.* (2013).

Critères de reconnaissance : *N. avus* montre une aire antérieure fortement bombée dès la base. La partie bombée, large et plate, semble retomber légèrement ventralement (ant.). Le premier lobe glabellaire (L1) est très allongé (lat.) et recourbé vers l'avant (ext.), donnant à la glabella un aspect plutôt trapézoïdal. La zone périoculaire (librigène et fixigène) est située en avant de la glabella en vue latérale – ce

qui le distingue des deux autres espèces –, le bord postérieur des yeux se situant entre S3 et le lobe frontal (variable). Les sillons dorsaux du thorax semblent moins profonds que chez les deux autres espèces. Le pygidium porte 7 anneaux axiaux, la pièce terminale présente peu de relief en vue ventrale, son épaisseur étant presque égale à celle de la bordure pygidiale.

Les diagnoses mentionnent la présence de granulations denses et grossières sur toute la carapace externe à l'exception des sillons (Henry 1970 ; Henry 1980), ce qui est confirmé par nos spécimens bien préservés de *N. tristani* et *N. tardus*.

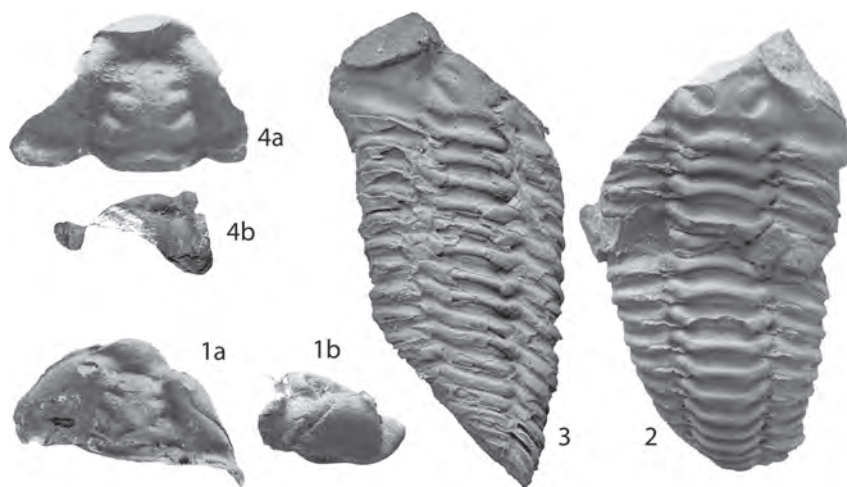


Fig. 4. 1-3 : *Neseuretus avus* HAMMANN 1977 ; spécimens aplatis et déformés ; début de la partie moyenne du Darriwilien ; Guichen (Ille-et-Vilaine) ; tous trois à la taille réelle [1 : n° GR-PC.1767 ; 2 : n° GR-PC.1769 ; 3 : n° GR-PC.1721]. 4a, b : *N. aff. avus* HAMMANN 1977 ; cranium en vue dorsale et latérale ; Balazé, (Ille-et-Vilaine) ; même âge [n° GR-PC.1721, x 1.5].

Neseuretus tristani (BRONGNIART *in* DESMAREST 1817)

(Fig. 5)

Synonymie :

Calymène de Tristan – Brongniart, 1822, pl. 1, figs. 2a-c, 2d-e?, 2f-h.

Calymene tristani – Verneuil & Barrande, 1855, pl. 25, figs. 3, 3a? ; Bayle, 1878, pl. 6, figs. 17a-b ; Gaudry, 1883, fig. 183? ; De Lapparent & Fritel, 1886, pl. II, figs. 1-4 ; Bureau, 1900, figs. 22a-b ; Pompeckj, 1903, figs. 1-1a, Renaud, 1952, pl. 1, fig. 1.

Synhomalonotus tristani – Thadeu, 1949, pl. 1, figs. 4-5? ; Thadeu, 1956, pl. 6, fig. 4 ? (déformé) ; Sdzuy, 1957, pl. 1, figs. 3-4.

Neseuretus (Neseuretus) tristani – Henry, 1970, fig. 1 ; pl. A, figs. 1, 3-4, 6-10, figs. 2,5 ? ; Gil Cid, 1971, pl. 1, figs. 1-3 ? ; Henry *et al.* 1974, pl. 10, figs. 3,5 ? ; Hammann, 1977, pl. 1, fig. 3 ; Henry, 1980a, figs-texte. 25-27, pl. 10, figs. 4,6 ; pl. 11, figs. 2,5 ; Henry, 1980b, pl. 2 figs. 11-11a ; Henry, 1989, fig. 4A ; Pillet, 1990, pl. 21, figs. 1-4 ; Rabano, 1989, pl. 15, figs. 1-9 ; pl. 16, figs. 1-7.

Neseuretus tristani – Chauvel *et al.* 1969, Pl. XIV, figs. 1a-d ; Pillet, 1977, pl. 1, figs. 10-12 ? (déformé) ; Pillet, 1977, pl. 1, figs. 1-3 ; Fortey & Morris, 1982, fig. 3 non, figs. 4-11 ? ; Gutierrez-Marco *et al.*, 1999, pl. 7, figs. 1-9? ; Gutierrez-Marco, 2004, fig. 6c ?.

Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani – Hammann, 1983, pl. 4, figs. 48-49? ; pl. 5, figs. 50-56 ; pl. 6, figs. 57-58 ; fig-texte. 10, 12, 14, 18, 23, 27 ; Hammann, 1985, figs. 1a, 1b ? , 1e-f ? , 1i-j ? ; Pillet, 1993, pl. 2-7 ; fig-texte. 12.

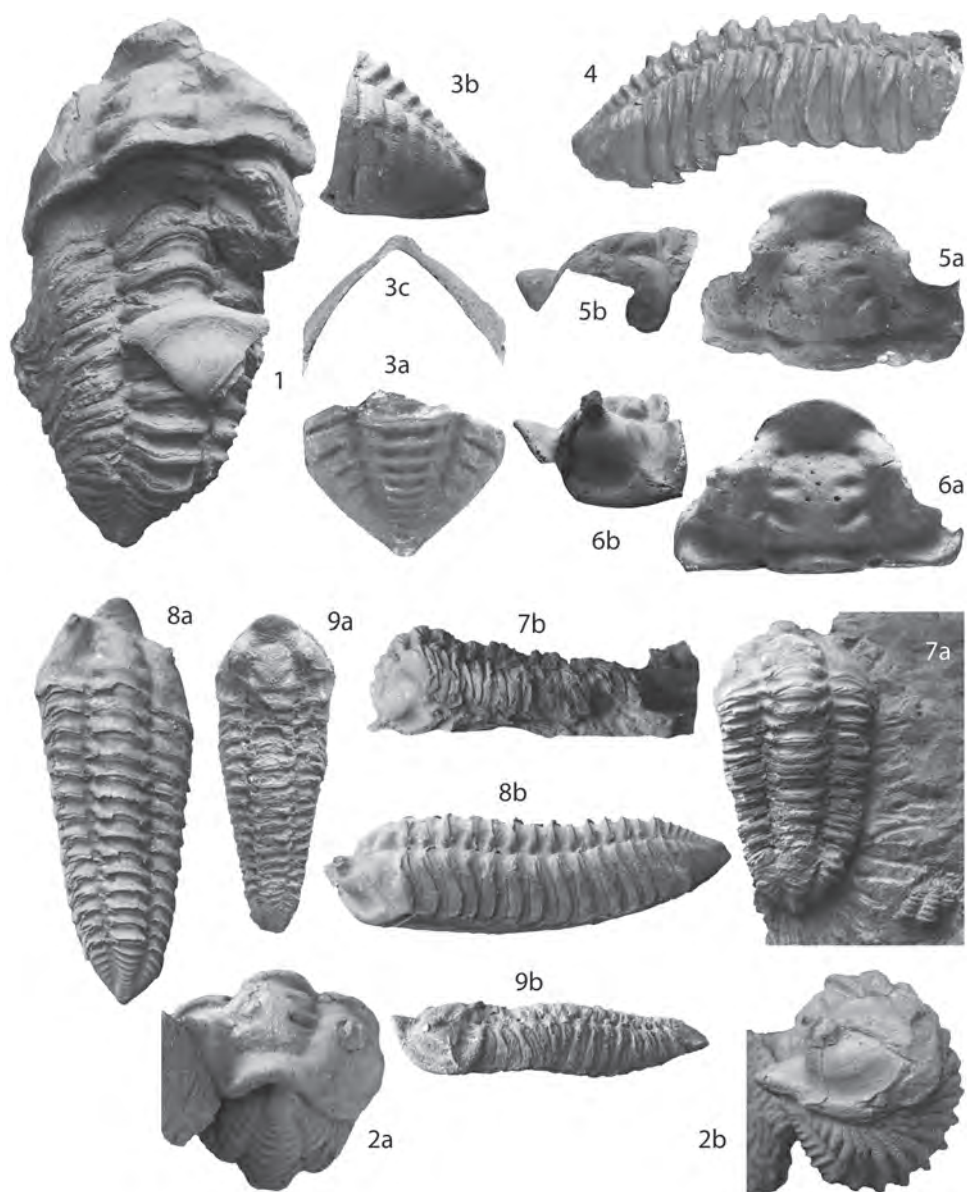


Fig. 5. *Neseuretus tristani* (Brongniart in Desmarest, 1817). 1 : exuvie complète en partie désarticulée mais peu déformée, en vue dorsale ; fin du Darriwilien ou début du Sandbien (fin de la biozone à *Pissotensis* ou début de la biozone à *Poncteti*) ; Guichen (Ille-et-Vilaine) ; taille réelle [n° GR-PC.1771]. 2 : spécimen coapté non déformé ; même âge, même origine ; taille réelle [n° GR-PC.1775]. 3a-c : pygidium non déformé en vue dorsale, latérale et ventrale ; fin du Darriwilien, Saint-Aubin-du-Cormier (Ille-et-Vilaine) [n° GR-PC.1713, x 1,5]. 4 : thoraco-pygidium non déformé en vue latérale ; mêmes âge et origine [n° GR-PC.1714, taille réelle]. 5a-b : cranidium non déformé en vue dorsale et latérale ; mêmes âge et origine [n° GR-PC.1715, taille réelle]. 6a-b : cranidium non déformé en vue dorsale et latérale ; fin du Darriwilien, La Croixille (Mayenne) [n° GR-PC.1717]. 7a-b : vue dorsale et latérale d'un individu complet pratiquement non déformé ; Darriwilien terminal (fin de la zone à *Pissotensis*), Mortain (Manche) [n° GR-PC.1727, taille réelle]. 8 : vue dorsale et latérale d'un individu complet déformé, possédant son œil gauche ; fin du Darriwilien (zone à *Pissotensis*),

Le Grand-Fougeray (Ille-et-Vilaine) [n° GR-PC.1776, taille réelle]. 9 : vue dorsale et latérale d'un individu complet peu déformé en avant, mais étiré vers l'arrière ; fin du Darriwilien (zone à *Pissotensis*), Le Châtelier (Ille-et-Vilaine) [n° GR-PC.1775, échelle = 3 cm].

Distribution : fin du Darriwilien moyen – Darriwilien supérieur de France, Centre-Ibérie. Cité en Algérie, en Angleterre, au Maroc et en Arabie Saoudite, ces attributions sont probablement à revoir.

Matériel : le matériel, une trentaine de spécimens, provient de gisements du Synclorium de Ménez-Belair (Balazé, La Croixille, Saint-Aubin-du-Cormier et Vieux-Vy-sur-Couesnon) et du gisement d'Andouillé dans le Synclorium de Laval ; quelques spécimens proviennent du Synclorium de Martigné-Ferchaud (La Noé-Blanche, Guichen, Laillé) ainsi que du Synclorium de Mortain-Domfront.

Diagnose : voir Gendry *et al.* (2013).

Critères de reconnaissance : *N. tristani* est la forme classique et la plus couramment trouvée. Elle se distingue des autres par une aire antérieure courbée en 2 fois, la partie postérieure étant inclinée dorsalement et la partie antérieure étant plane. Il existe évidemment des variations intraspécifique sur ce critère, les spécimens s'insérant entre un pôle à deux courbures bien distinctes et un pôle à deux courbures moins marquées, bien que toujours visible. La glabelle est sub-circulaire. La région péri-oculaire atteint à peu près le contour de la glabelle en vue latérale, comme chez *N. tardus*, les yeux étant situés entre le deuxième sillon glabellaire et le lobe frontal. Le pygidium porte 7 à 8 anneaux axiaux, la pièce terminale est sub-rectangulaire et épaissie comparée à la bordure pygidiale. Cette dernière forme un angle de 85 à 96°.

Neseuretus tardus (HAMMANN 1983)

(Fig. 6)

Synonymie :

Neseuretus (*Neseuretus*) *tristani tardus* – Hammann, 1983, pl. 6, figs. 59-65, pl. 7, figs. 66-67 ; Hammann, 1985, fig. 1c ?, fig. 4b, g.

Neseuretus tristani - Gutierrez-Marco *et al.*, 1999, pl. 6, fig. 8 ?

Distribution : Espagne (début du Sandbien, niveaux à *Placoparia* (*Coplacoparia*) *borni*, France (extrême fin du Darriwilien supérieur ? – Sandbien inférieur du Massif Armoricaire, biozone à *Poncteti*, Gendry *et al.* 2013).

Matériel : 3 crania et un spécimen complet (Andouillé), un spécimen complet (Saint-Aubin-du-Cormier), plusieurs crania (Vieux-Vy-sur-Couesnon).

Diagnose : voir Gendry *et al.* (2013).

Critères de reconnaissance : il se distingue de *N. tristani* par une aire antérieure inclinée dorsalement en vue latérale, présentant une très légère bosse médiane, et par un pygidium dont l'angle formé par la bordure pygidiale est faible (65 à 80°).

Formes laissées en nomenclature ouverte

(Fig. 7)

Parmi les formes récoltées *in situ* dans le Massif Armoricaire, plusieurs présentent des caractéristiques qui les distinguent de celles qui sont dominantes dans les mêmes « populations », en tenant compte du niveau stratigraphique et de la taille

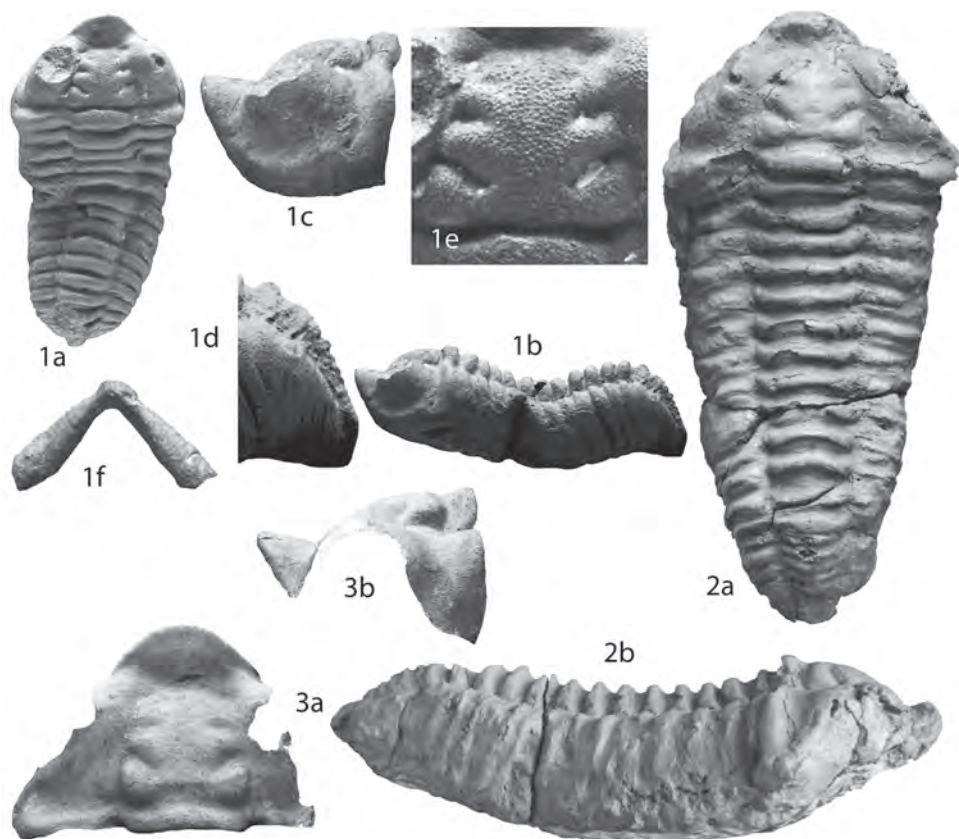


Fig. 6. *Neseuretus tardus* (HAMMANN 1983). 1a-e : carapace siliceuse complète non déformée mais partiellement désarticulée ; vue dorsale (a, x1), latérale (b, x1), pygidium en vue latérale (d, x2) et ventrale (f, x2), et vue de l'ornementation de la glabellle (e, x4,5) ; Ordovicien Supérieur, début du Sandbien, Saint-Aubin-du-Cormier (Ille-et-Vilaine) [n° GR-PC.1719]. 2 : vue dorsale et latérale d'un moulage argileux non déformé de grande taille ; début du Sandbien (zone à Ponceti), Andouillé (Mayenne) [n°GR-PC.1774, taille réelle]. 3 : cranium de grande taille non déformé en vue dorsale et latérale ; Darriwilien terminal ou Sandbien basal ?, Vieux-Vy-sur-Couesnon (Ille-et-Vilaine) [n° GR-PC.1720, taille réelle].

des individus. Ces trilobites sont laissés en nomenclature ouverte, dans l'attente de matériel plus abondant ou, dans un cas, de la médiocrité générale de la conservation.

Neseuretus sp.1 (Fig. 7.4, 5) – À conservation équivalente, petites formes se distinguant par le tracé flexueux du bourrelet occipital, proche de ce qui est observé chez *N. avus*, alors qu'il est plus rectiligne chez *N. tardus* ou *N. tristani*. La glabellle possède un contour quadratique, très arrondi vers l'avant, alors qu'il est plus étroit vers l'avant chez les deux précédents. Enfin, la forme de l'aire antérieure de ces taxons diffère des autres individus soit par une inclinaison uniforme (Fig. 7.4a-b) comme chez *N. tardus*, soit par une forme bombée (Fig. 7.5a-b) comme chez *N. tristani*, mais avec longueur (sag.) plus faible.

Indéniablement, ces formes appartiennent au groupe de *N. tristani*, avec lesquelles elles sont rencontrées dans la Zone à *Pissotensis* (fin du Darriwilien). S'agit-il de simples morphotypes (variabilité intraspécifique chez de jeunes adultes) ou d'une

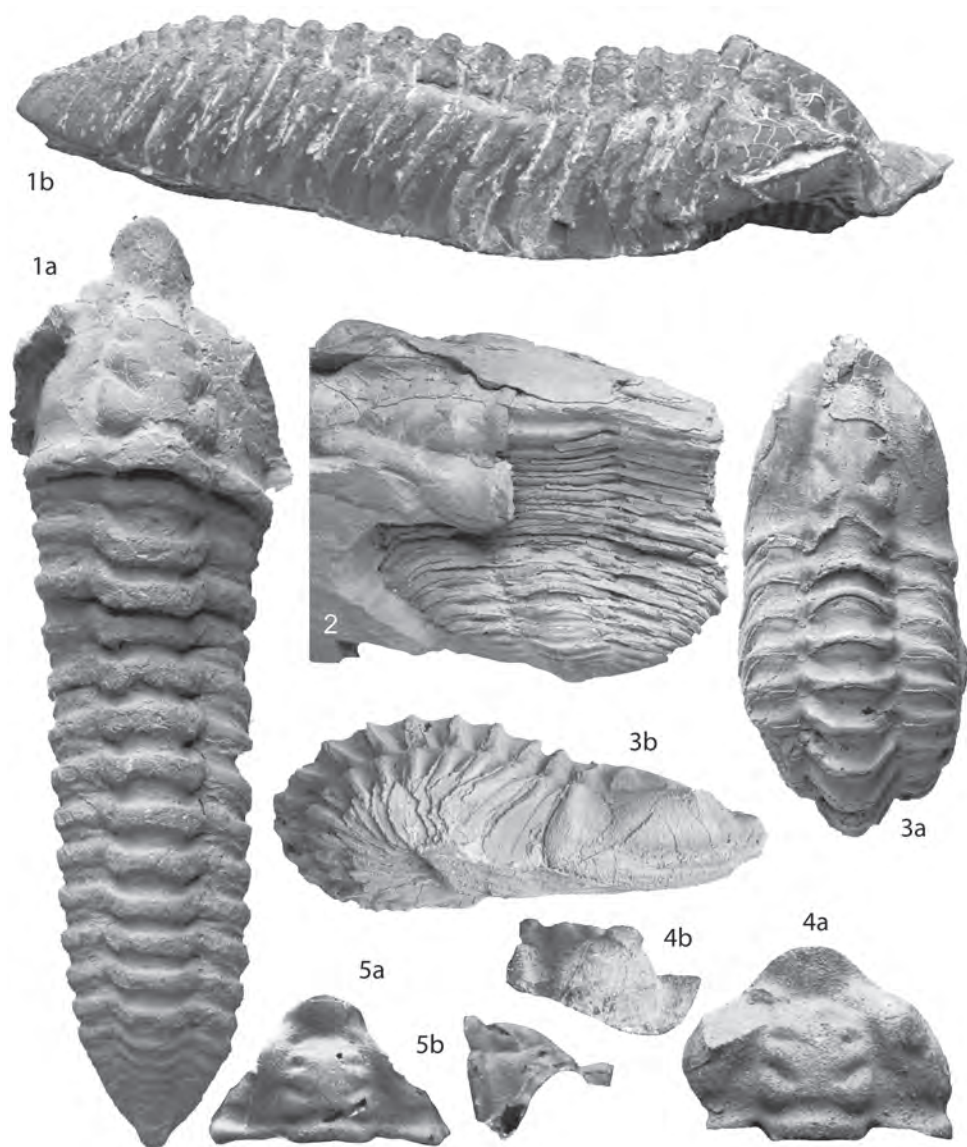


Fig. 7. *Neseuretus* non déterminés de l'Ordovicien Moyen. 1-3 : *N. sp. 2 gr. tristani* (Bron-
gnart in *Desmarest*, 1817) ; 1, exuvie (?) étirée de grande taille, partie moyenne du Dar-
riwilien, La Dominelais (Ille-et-Vilaine) [n° GR-PC.1770, taille réelle] ; 2, exuvie comprimée
d'avant en arrière et étirée latéralement, mêmes âge et origine [n° GR-PC.1773, taille
réelle] ; 3, carapace étirée semi-enroulée (position de « crevette »), mêmes âge et origine
[n° GR-PC.1772, taille réelle]. 4 : *N. sp. 1*, cranidium en vue dorsale et latérale ; fin du Dar-
riwilien, La Croixille (Mayenne) [n° GR-PC.1716, x2,2]. 5 : *N. sp. 1*, cranidium en vue dorsale
et latérale ; mêmes âge et origine [n° GR-PC.1718, x2].

forme originale de petite taille ? On peut noter que Henry (1980, pl. 11, fig. 3) a
figuré un individu non déformé provenant d'un gisement mayennais voisin récolté
par Dangeard, probablement de même âge, caractérisé par son aire antérieure tron-
quée et très courte. Laissé également en nomenclature ouverte (*N. sp.*), ce crani-

dium de petite taille souligne de nouveau, avec les réserves dues aux problèmes de préservation, l'extrême diversité (ou disparité ?) qui caractérise les peuplements de *Neseuretus* de la fin du Darriwilien. Parmi les formes de cet âge existe une autre « espèce » décrite en Espagne par Hammann (1977, 1983 – *N. henckei*) à partir de mauvais fragments. Apparemment, elle a été récoltée dans un faciès gréseux grossier, ce qui explique peut-être en partie la préservation ; dans le Massif Armoricaïn, rien de déterminable n'a été observé pour l'instant, même si des pygidia abondent dans certains niveaux gréseux de l'extrémité occidentale du synclinorium médio-armoricain (Crozon) ; s'agit-il de la même forme ?

***Neseuretus* sp. 2** (Fig. 7.1-3) – Les *Neseuretus* armoricains les plus connus sont sans doute les grands individus très déformés, aplatis, étirés ou comprimés, qui abondent au sud de Rennes, entre Guichen au nord et les confins de la Loire-Atlantique au sud. Les niveaux qui les livrent sont caractérisés : (1) par la très grande prédominance du genre (90 % et plus des restes récoltés). (2) Corrélativement, par la diversité trilobitique observée plutôt modeste. (3) Par l'absence de micro-marqueurs fiables (chitinozoaires), quelque soit le point de prélèvement et malgré la fraîcheur des échantillons traités ; l'âge de ces couches reste donc très problématique, même si elles ont pu être observées, dans la région de Bain-de-Bretagne, en continuité sous des ensembles d'âge « *Pissotensis* » ancien (fin Darriwillien) d'une part, et en continuité et postérieures à des faunes livrant *N. avus* (Darriwilien ancien), d'autre part.

Indéniablement au voisinage ou dans *N. tristani*, ces trilobites ont des caractères subtils non observables en raison des déformations – ce qui explique peut-être l'utilisation du seul nom *tristani* pour décrire les *Neseuretus* armoricains. Bien que de petits individus existent comme dans les autres gisements, de véritables géants sont particulièrement abondants à ce niveau : de rares pygidiums mesurables atteignent des largeurs de 35 à 40 mm, contre 25 mm pour les plus grands observés dans les niveaux fini-darriwiliens ou sandbiens du synclinorium médian (Fig. 7.3 par exemple). Ces derniers, non déformés, atteignent environ 130 mm de longueur pour les plus grands, très rares ; avec ces mêmes proportions, les grands *Neseuretus* évoqués atteindraient, très communément, 160 à 200 mm.

Pour l'instant, faute de matériel suffisant, ces géants « anciens » peuvent être ou bien laissés en nomenclature ouverte, ou bien considérés comme *N. gr. tristani*, jusqu'à la découverte (improbable) de grands individus non déformés. Pour l'instant, peu de données permettent d'interpréter l'origine de cette « phase brève de gigantisme » (« écologique », évolutive), ni d'en fournir une traduction systématique cohérente.

Remarques conclusives : *Neseuretus* vs datation

Les collectes récentes dans les sédiments de l'Ordovicien Moyen et Supérieur du Massif Armoricaïn, et les recherches résultantes sur les représentants locaux de *Neseuretus*, indiquent la présence de trois taxons également présents dans les domaines centre-ibériques : *N. avus*, *N. tristani* et *N. tardus*. Au-delà de l'intérêt que présentent les similitudes paléobiogéographiques, ils constituent, en raison de leur abondance relative à tous les niveaux stratigraphiques, un groupe potentiellement majeur pour la datation. Assez facilement identifiables à partir des fragments les plus communément récoltés (cranidia, pygidia), ils permettent d'envisager la possibilité d'un calibrage bio-chronologique de l'intervalle Darriwilien-Sandbien, basé

sur la succession des espèces de la « lignée *Neseuretus* ».

En outre, plusieurs différences morphologiques sont suffisamment significatives pour permettre la distinction, sur une base statistique (Gendry, 2010 et Fig. 3) comme sur plusieurs caractères discrets, d'au moins trois principaux ensembles couvrant l'intervalle Ordovicien Moyen-Supérieur dans le Massif Armoricain. En résumé, les ensembles principaux correspondent aux « espèces » ou « sous-espèces » définies en Espagne par Hammann (1983) ; leur rang vient d'ailleurs d'être ré-évalué (Gendry *et al.*, 2013). En fonction des mêmes critères, certains individus ou groupes d'individus s'intègrent toujours mal à ce schéma ; enfin, les ensembles se relaient clairement au cours du temps, avec ou non des moments brefs de recouvrement ; ainsi :

- *N. avus* caractérise dans le Massif Armoricain les schistes du début du Darriwilien moyen ;
- un autre taxon (= *N. henckei*) pourrait être lié aux niveaux gréseux stratigraphiquement un peu plus récents ; il n'a pas encore été étudié, faute de matériel satisfaisant.
- un ensemble intégrant *N. tristani stricto sensu* est récolté sur un intervalle de temps assez long, de la fin du Darriwilien moyen au Darriwilien supérieur ; vers la fin du Darriwilien moyen, une brève période est caractérisée par la prolifération de formes atteignant de très grandes dimensions ; manifestement à inclure dans le groupe de *N. tristani*, elles demeurent difficiles à étudier dans le détail, en raison des très fortes déformations des individus connus. Dans l'ensemble, la fin du Darriwilien (zone à *Pissotensis*) correspond, dans le Massif Armoricain, à la période où la diversité est maximale, avec *N. tristani s.s.*, probablement *N. tardus*, auxquels il faut rajouter des formes au statut encore incertain ;
- *N. tardus* est surtout une forme d'âge Sandbien ancien ; des spécimens caractéristiques existent apparemment à la fin de la zone à *Pissotensis* (Darriwilien tout à fait terminal).

Les futures investigations se chargeront de préciser l'étendue des variations intra-spécifiques chez ces taxons ainsi que de l'évolution de cette variation intra-spécifique au cours du temps.

Les spécimens figurés sont conservés à l'Université de Rennes 1 - Géosciences Rennes ; Bat. 15/324.

Bibliographie

- BRONGNIART A. 1822 - Les trilobites. 1-65. In A. Brongniart & A.-G. Desmarest. *Histoire naturelle des crustacés fossiles, sous les rapports zoologiques et géologiques*. Paris (Levrault), VII, 154 p.
- DABARD M.P., LOI A. & PARIS F. 2007 - Relationship between phosphogenesis and sequence architecture: Sequence stratigraphy and biostratigraphy in the Middle Ordovician of the Armorican Massif (NW France), Palaeogeography, Palaeoclimatology. *Palaeoecology* 248, p. 339-356.
- DANGEARD L. 1922 - Gisements fossilifères du grès armoricain des Coëvrons. *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, série 2, 2, p. 324-328.
- DESMAREST A.G. 1817 - Crustacés fossiles, in Biot, J. B. *et al.* *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle*, 8, p. 495-519. Deterville, Paris.
- GENDRY D. 2010 - Le genre *Neseuretus* (Trilobita, Ordovicien Moyen et Supérieur). Exemple

- des faunes du Synclinorium du Ménez-Belair (Massif Armoricain, France). *Manuscrit non publié*, Master 2, Université de Rennes 1.
- GENDRY D., COURVILLE P., SAUCÈDE T., LAFFONT R. & PARIS F. 2013 - Contribution of morphometrics to the systematics of the ordovician genus *Neseuretus* (*Calymenidae*, *Trilobita*) from the Armorican Massif, France. *Journal of Paleontology* 87 (3), p. 456-471.
- HAMANN W. 1977 - Neue Calymenacea (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien. *Senckenbergiana Lethaea* 58, p. 91-97.
- HAMMANN W. 1983 - Calymenacea (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 542, p. 1-177.
- HENRY J.-L. 1970 - Quelques Calymenacea (Trilobites) de l'Ordovicien de Bretagne. *Annales de Paléontologie* 56(1), p. 1-27.
- HENRY J.-L. 1980 - Trilobites ordoviciens du Massif Armoricain. *Mémoires de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne* 22, 250 p.
- HICKS H. 1873 - On the Tremadoc rocks in the neighbourhood of St. David's, Pembroke-shire, with special reference to those of the Arenig and Llandeilo groups and their fossil contents. *Quarterly Journal of the Geological Society of London* 29, p. 39-52.
- LUCAS G. 1940 - Contribution à l'étude du Silurien de la presqu'île de Crozon. *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, n.s., p. 95-126.
- PARIS F. 1990 - The Ordovician chitinozoan biozones of the Northern Gondwana domain. *Review of Palaeobotany and Palynology* 66, p. 181-209.
- PILLET J. 1977 - Une faunule trilobitique du Llanvirn dans le Synclinal d'Angers - Saint-Julien-de-Vouvantes (Sud-Est du Massif Armoricain). *Bulletin de la Société Géologique de France* 19(1), p. 149-154.
- PILLET J. 1992 - Les faunes trilobitiques du Llanvirn dans le Sud-Est du Massif Armoricain. *Mémoires de la Société d'études scientifiques de l'Anjou* 11, 72 p.
- POMPECKJ J.F. 1898 - Über Calymene Brongniart. *Neues Jahrbuch für Mineralogie* 1, p. 187-250.
- POMPECKJ, J.F. 1903 - Calymene tristani Brongniart 1822, in *Palaeontologia Universalis. Centuria* 1, 1903-1906, 500 p.
- RABANO I. 1989 - Trilobites del Ordovicio Medio del sector meridional de la zona Centroibérica española. Parte III: Calymenina y Cheirurina. *Boletín Geológico y Minero* 100(5), p. 767-841.
- WHITTARD W.F. 1960 - The Ordovician trilobites of the Shelve Inlier, west Shropshire. Part 4. *Monograph of the Palaeontographical Society* 113(487), p. 117-162.

Bibliographie spécifique à la synonymie

- BAYLE E. 1978 - Explication de la carte géologique de France, t. 4. *Fossiles principaux des terrains*, Atlas, 1^{ère} partie, 84 pl.
- BUREAU L. 1900 - *Notice sur la géologie de la Loire-Inférieure. Nantes et la Loire-Inférieure*, 429 p.
- CHAUVEL J., DROT J., PILLET J. & TAMAIN G. 1969 - Précisions sur l'Ordovicien moyen et supérieur de la « série-type » du Centenillo (Sierra Morena orientale, Espagne). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7^{ème} série, XI, p. 613-626.
- FORTEY R.A. & MORRIS S.F. 1982 - The Ordovician trilobite *Neseuretus* from Saudi Arabia, and the palaeogeography of the *Neseuretus* fauna related to Gondwanaland in the earlier Ordovician. *Bulletin of the British Museum (Natural history), Geology* 36(2), p. 63-75.
- GAUDRY A. 1883, - Les enchainements du monde animal. *Fossiles primaires*, 317 p.
- DE LAPPARENT M.A. & FRITEL P. 1886 - *Fossiles caractéristiques des terrains sédimentaires. 1^{ère} partie : Fossiles primaires*, Librairie F. Savy, Paris, 139 p.
- GIL Cid M.D. 1971 - Nota sobre algunos Calymenaceos (Trilobites) del Ordovícico de los Montes de Toledo. *Estudios Geológicos* 27, p. 311-316.
- GUTIÉRREZ-MARCO J.C., ARAMNURG C., ARBIZU M., BERNÁRDEZ E., HACAR-RODRIGUEZ M.P., MENDEZ-BEDIA I., MONTESINOS LOPEZ R., RABANO I., TRUYOLS J. & VILLAS E. 1999 - A bios-

- tratigraphical review of the Middle Ordovician shales from NW Spain (Cantabrian and Westasturian-Leonese zones, and northernmost part of the Central Iberian Zone). *Acta Geologica Hispanica* 34(1), p. 3-87.
- GUTIÉRREZ-MARCO J.C. 2004 - Resgate científico num túnel da Auto-estrada do Cantábrico (Astúrias-Espanha): consequências e ensinamentos. *Geonovas* 18, p. 21-33.
- HAMMANN W. 1985 - Life habits and enrolment in Calymenacea (Trilobita) and their significance for classification, Transactions of the Royal Society of Edinburg. *Earth Sciences* 76, p. 307-318.
- HENRY J.-L. 1989 - Paléoenvironnements et dynamique de faunes de trilobites dans l'Ordovicien (Llanvirn supérieur-Caradoc basal) du Massif Armoricaín (France). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 73, p. 139-153.
- HENRY J.-L., NION J., PARIS F. & THADEU 1974 - Chitinozoaires, ostracodes et trilobites de L'Ordovicien du Portugal (serra de Buçaco) et du Massif Armoricaín: essai de comparaison et signification paleogeographique. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal* LVII, p. 303-362.
- PILLET J. 1982 - Les trilobites des ardoises d'Angers. II.- Calymenidae. *Bulletin de la Société d'Études Scientifiques de l'Anjou* 11, p. 119-134.
- PILLET J. 1993 - La faune des « Schistes à nodules » d'Angers (Llandeilo inférieur). Partie 1: les trilobites. *Mémoire de la Société d'Études Scientifiques de l'Anjou* 12, 135 p.
- RENAUD A. 1952 - Les collections paléontologiques du vieux château de Laval. *Bulletin Mayenne – Sciences*, p. 29-61.
- ROMANO M., BRENCHEY P.J. & McDUGALL N.D. 1986 - New information concerning the age of the beds immediately overlying the Armorican quartzite in central Portugal. *Geobios* 19(4), p. 421-433.
- SDZUY K. 1957 - Bemerkung zur Familie Homalonotidae. *Senckenbergiana lethaea* 38(5-6), p. 275-290.
- THADEU D. 1956 - Note sur le Silurien beiro-durien. *Boletim da Sociedade Geologica de Portugal* 12(1-2), p. 1-48.
- VERNEUIL E. & BARRANDE J. 1855 - Description des fossiles trouvés dans les terrains silurien et dévonien d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Tolède. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2^e série, 12, p. 964-1034.