

La Limite Ordovicien–Silurien en France

C. Babin,¹ R. Feist,² M. Mélou¹ et F. Paris³

¹ Université Claude Bernard-Lyon 1—Département des Sciences de la Terre—27–43 Boulevard du 11 Novembre—69622 VILLEURBANNE Cédex, France

² Centre d'Etudes et de Recherches Géologiques et Hydrogéologiques—Place Eugène Bataillon—34060 MONTPELLIER Cédex, France

³ Institut de Géologie—Faculté des Sciences—Avenue du Général Leclerc—35042 RENNES Cédex—et GRECO 130007 du C.N.R.S., France

Synopsis

The Ordovician and Silurian systems are well represented in France, but the boundary between them remains imprecise because there is generally a gap in the lower part of the Llandovery and/or the upper part of the Ordovician. The actual documentation for the Armorican Massif and the south-west of France is briefly revised.

Les systèmes ordovicien et silurien sont largement représentés dans les massifs paléozoïques français (notamment dans le Massif armoricain et en Montagne Noire au Sud du Massif central). Pourtant, la limite entre les deux systèmes n'est nulle part reconnue avec précision dans l'état actuel des investigations. Une lacune sédimentaire semble, en réalité, être assez généralisée, au moins pour la partie inférieure du Llandovery. Elle peut résulter de l'interférence d'un ensemble de causes, climatiques et variations eustatiques induites, épirogéniques et tectoniques distensives (échecs tectoniques) et manifestations volcaniques subordonnées.

Nous préciserons brièvement ces propos par l'examen de quelques successions.

Le Massif Armoricain

Différents domaines peuvent y être considérés.

En **Normandie**, la présence d'Ashgill est attestée par des Conodontes (zone à *Amorphognathus ordovicicus*) pour le Calcaire de Vaux (Weyant *et al.* 1977). Des fragments de ces calcaires sont repris dans la formation glacio-marine dite des 'pélites à fragments' ou Tillite de Feuguerolles qui est également rapportée à l'Ashgill supérieur grâce aux Chitinozoaires qu'elle renferme (F. Paris inédit). Dans les formations sus-jacentes l'absence apparente des Graptolites du Llandovery inférieur suggère une lacune correspondant au moins à celui-ci et débutant peut-être dans l'Hirnantien.

Dans les **parties centrales et orientales du Synclinorium médian armoricain**, la limite Ordovicien–Silurien se place entre les Formations de Saint-Germain-sur-Ille et de la Lande Murée (Fig. 1). Le passage entre ces deux formations est exposé dans diverses coupes des synclinaux du Ménez-Bélair et de Laval.

La Formation de Saint-Germain-sur-Ille, dans sa totalité, appartient à l'Ordovicien supérieur. Elle est habituellement subdivisée en deux unités lithologiques: un Membre inférieur à dominante arénacée, puissant de 200 m environ, et un Membre supérieur, argileux, et nettement moins développé (quelques dizaines de mètres d'épaisseur).

Des interlits argileux noirs s'intercalent dans l'ensemble grésosquartziteux constituant le Membre inférieur. Déposé dans un environnement littoral, voire tidal, ces grès livrent localement une abondante faune, généralement rassemblée dans des lits d'accumulation. On y reconnaît notamment des Brachiopodes (*Drabovinnella erratica*), des Trilobites (*Calymenella bayani*, Homalonotidae), des Bivalves, et surtout des Graptolites qui ont permis de dater une partie de ce Membre inférieur (Skevington & Paris 1975). Ces Graptolites, limités à quelques niveaux grésos-micacés, sont exclusivement représentés par des Diplograptidae (*Orthograptus truncatus truncatus*, *O. truncatus abbreviatus*, *O. truncatus pauperatus* ainsi que de rares spéci-

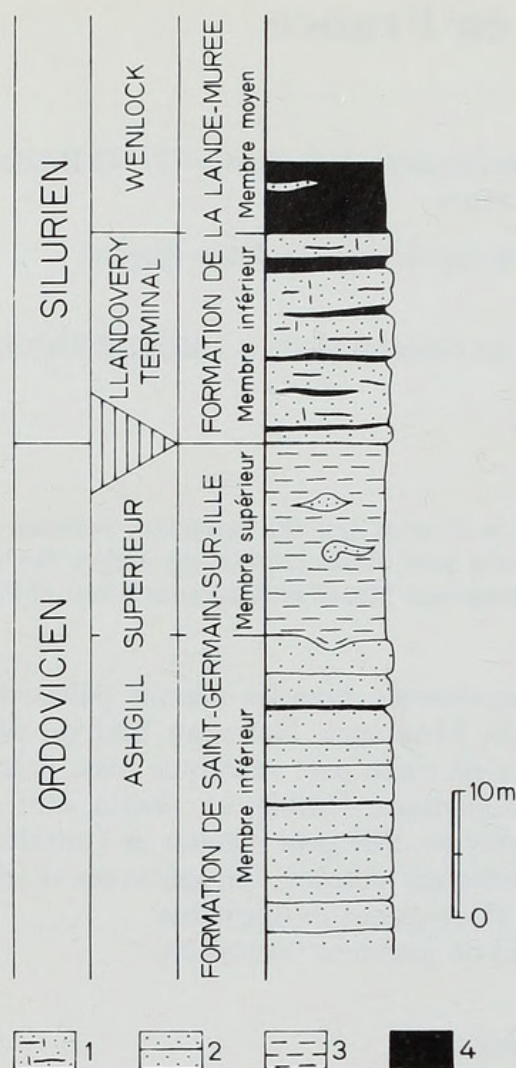


Fig. 1 Colonne stratigraphique à la limite Ordovicien-Silurien dans le Synclinerium du Menez-Belair. 1. Quartzites et mudstones. 2. Grès et quartzites. 3. Mudstones et siltstones. 4. Ampélites.

mens de ? *Climacograptus miserabilis* et de ? *Diplograptus fastigatus*). S'appuyant sur la fréquence relative des diverses sous-espèces de *O. truncatus*, Skevington & Paris (1975) admettent que les plus anciens niveaux à Graptolites de la Formation de Saint-Germain-sur-Ille appartiendraient à la partie supérieure de la Zone à *D. complanatus*, tandis que les niveaux les plus récents représenteraient la Zone à *D. anceps*. La partie supérieure du Membre inférieur de la formation a donc été attribuée à l'Ashgill. Les Trilobites étudiés par Henry (1980) et les Brachiopodes, révisés récemment par Méloü (1985), n'apportent pas de précisions stratigraphiques complémentaires. Quant aux Chitinozoaires, ils n'ont pas été observés dans les termes les plus élevés de ce Membre inférieur (Paris 1981).

Le Membre supérieur marque un net changement dans la lithologie. Sa base ravine le toit du Membre inférieur et ses caractères sédimentologiques (mudstones et siltstones noirs à 'ball and pillow structures') rappellent certains faciès des formations glacio-marines décrites dans l'Ordovicien terminal armoricain (Paris 1986). Aucune macrofaune n'y est connue. En revanche les Acritarches et les Chitinozoaires y sont relativement abondants. En dépit d'un état de conservation très médiocre, ces microfossiles évoquent des formes de l'Ashgill supérieur. Si l'on accepte un parallélisme entre ce Membre supérieur et des formations glacio-marines finiordoviennes telles que la Formation des 'Pélites à fragments' de Normandie ou les argiles microconglomératiques du Nord de l'Afrique, le sommet de la Formation de Saint-Germain-sur-Ille appartiendrait à l'Ashgill supérieur et vraisemblablement à l'Hirnantien.

La Formation de la Lande Murée débute par un Membre inférieur constitué de quelques mètres de quartzites noirs, pyriteux, admettant des intercalations de mudstones à Graptolites, très riches en matière organique (ampélites) et montrant des teneurs anormalement élevées en éléments-traces (Dabard & Paris 1986). Le contact avec le Membre supérieur de la Formation

de Saint-Germain-sur-Ille, correspondant à un brusque changement lithologique (Paris 1977), est plus ou moins bien exposé dans divers affleurements des synclinoria du Ménez-Bélair et de Laval (ex. carrière des 'Planches', en Guitté; carrière de 'Pont-Douve', en Médréac; carrière 'Pioc', en Vieux-Vy-sur-Couesnon; carrière du Rocher à Andouillé-Neuville; tranchée de l'autoroute Laval—Le Mans, à l'Ouest de Saint-Jean-sur-Erve; le 'Moulin du Feu' en Balazé).

Dans le **Synclinorium du Ménez-Bélair**, les premiers niveaux à Graptolites, parfois situés à moins d'un mètre au-dessus du contact entre les deux formations, appartiennent déjà au Telychien (sommet de la Zone à *turriculatus* ou Zone à *crispus*, selon les localités) (cf. Paris *et al.* 1980). Dans le Synclinorium de Laval, les premiers Graptolites récoltés dans la partie inférieure de la Formation de la Lande Murée appartiennent au Wenlock (Paris & Robardet, inédit). De toute évidence, il existe une lacune sédimentaire séparant les derniers dépôts ordoviciens (sommet du Membre supérieur de la Formation de Saint-Germain-sur-Ille) des premiers sédiments siluriens (base de la Formation de la Lande Murée). Cette lacune est d'ampleur variable selon les localités. Dans le Synclinorium du Ménez-Bélair, elle correspond au moins au Rhudanien et à l'Aeronien (et peut-être au sommet de l'Ashgill). Dans le Synclinorium de Laval cette lacune paraît plus importante puisqu'elle implique l'ensemble du Llandovery et une partie du Wenlock.

Au Sud de Rennes, dans le **Synclinorium de Martigné-Ferchaud**, des travaux cartographiques (Herrouin, sous presse) ont récemment permis de préciser la succession lithologique locale, au voisinage de la limite Ordovicien-Silurien.

Succédant aux siltstones micacés, à lits gréseux, de la Formation de Riadan (traditionnellement rapportée au Caradoc et à l'Ashgill *pro parte*), on trouve la Formation de la Chesnaie (60 à 80 m de puissance). Cette unité comprend un ensemble inférieur grésos-quartziteux et une partie supérieure à dominante argileuse. Pour l'instant, la Formation de la Chesnaie n'a livré aucune faune exploitable. Au-dessus se placent les grès et quartzites blancs de la Formation de Poligné (60 à 70 m d'épaisseur). Le plus souvent azoïque, cet ensemble arénacé contient localement quelques Graptolites (Philippot 1950) de conservation trop médiocre pour fournir une attribution stratigraphique réellement fiable. Les premières faunes siluriennes significatives (Philippot 1950) apparaissent dans les mudstones noirs susjacentes (ampélites). Il s'agit de riches assemblages de Graptolites de la base du Telychien (Zone à *turriculatus*).

Dans le Synclinorium de Martigné-Ferchaud, la limite Ordovicien-Silurien se place donc entre le toit de la Formation de Riadan et les ampélites de la base du Telychien. En l'absence de tout contrôle paléontologique rigoureux, la position de cette limite reste donc très approximative. Une lacune d'une partie du Llandovery, quoique vraisemblable, ne peut pour l'instant être démontrée.

Dans la **partie occidentale du Synclinorium médian**, la presqu'île de Crozon permet d'approcher la limite Ordovicien-Silurien dans deux contextes différents et tous deux incomplets.

La succession observée dans l'unité nord de la presqu'île (plage du Veryarc'h en Camaret) demeure d'interprétation difficile (Fig. 2). En concordance sur la Formation des Grès de Kermeur, datée du Caradoc dans sa partie moyenne (biozone 14 à *Jenkochitina tanvillensis*; Paris 1981), la Formation du Cosquer (Hamoumi 1981; Guillocheau 1983) débute par des shales noirs à lamines gréseuses, bien stratifiés, puis se caractérise par un ensemble à blocs glissés qui passent progressivement à des boules ('ball and pillow structures'). Les quartz de cette formation ont une origine glaciaire (Hamoumi *et al.* 1981). Vers le sommet, glissements et déformations s'atténuent, ce qui assure le passage à une stratification normale de grès à minces interlits de schistes noirs (Grès de Lamm-Saoz puissants de 6 mètres environ). Ces grès sont surmontés par les ampélites de la base du Groupe de Kerguillé qui livrent des Graptolites du Wenlock (Philippot 1950). La Formation du Cosquer n'a fourni aucun fossile dans les sédiments autochtones et son âge demeure imprécis. Un âge ashgillien a cependant été proposé (Paris *et al.* 1981) par comparaison notamment avec celui attribué à la formation glacio-marine de la Tillite de Feuguierolles de Normandie.

Les Grès de Lamm-Saoz furent, pour des raisons de géométrie, rapportés au Valentien (Silurien inférieur) par Philippot (1950). La récente découverte par l'un de nous (F.P.) de *Armor-*

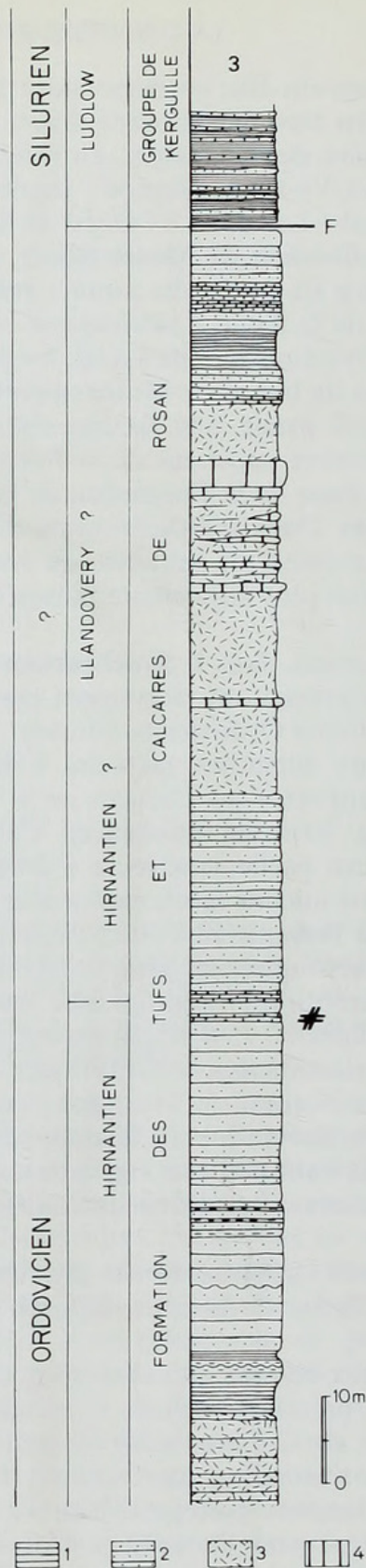
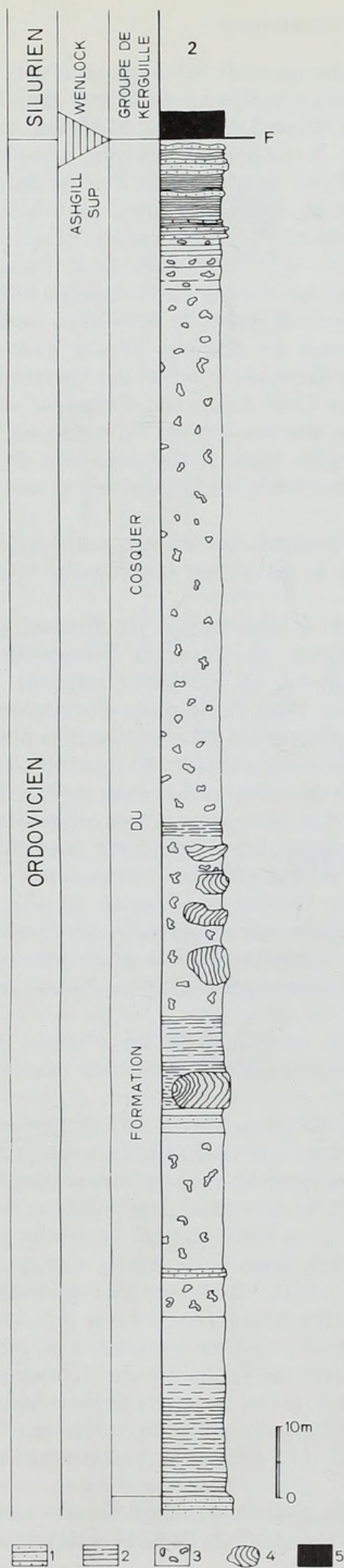


Fig. 2 Contact Ordovicien-Silurien dans la coupe du Veryarc'h (Camaret, presqu'île de Crozon). 1. Grès et quartzites. 2. Shales. 3. Shales à 'ball and pillow structures'. 4. Megaslumps. 5. Ampélites.

Fig. 3 Contact Ordovicien-Silurien le long de l'Aulne, à l'Est de Tregarvan (presqu'île de Crozon). 1. Schistes. 2. Grès et quartzites. 3. Hyaloclastites. 4. Calcaires. # niveau à *Hirnantia*.

ichitina nigerica dans le dernier interlit noir de ces grès, situé à 30 cm sous les ampélites wenlockiennes, permet désormais de proposer, par comparaison avec les pélites à fragments du Sahara, un âge ashgillien supérieur pour la partie sommitale des Grès de Lamm-Saoz. Ainsi se trouve confirmée l'importance de la lacune qui correspond, dans cette unité nord, à la totalité du Llandovery.

Dans l'unité sud de la presqu'île de Crozon, la Formation des Grès de Kermeur est surmontée par un ensemble volcano-sédimentaire désigné Formation des Tufs et calcaires de Rosan. Aucun affleurement ne permet l'observation continue de la colonne correspondante. La base est concordante sur la Formation de Kermeur (falaise de Raguenéz). Les coupes de la carrière du four à chaux de Rosan et de la route contiguë livrent en abondance *Nicolella actoniae*. La récente révision de cette espèce (Harper 1984) permet de considérer que nous sommes ici en présence de *N. actoniae ramosa*, sous-espèce de l'Ashgill. Ailleurs, à Lostmarc'h, les calcaires de Rosan sont également attribuables à l'Ashgill d'après les assemblages de Conodontes (zone à *Amorphognathus ordovicicus*) selon Paris *et al.* (1981). Un affleurement isolé le long de l'Aulne, à Coat-Garrec, a livré des Echinodermes (Chauvel & Le Menn 1972) qui ont confirmé l'âge ashgillien proposé pour cet affleurement par Mélou (1971) d'après la faune de *Leptestiina*. Enfin, il semble que la partie la plus élevée de cette formation soit représentée à l'Est de Trégarvan, le long de la rivière Aulne. La sédimentation carbonatée y régresse au profit des dépôts arénacés (Fig. 3). L'un de nous a récemment découvert dans cette coupe (Mélou 1987) un niveau à *Hirnantia sagittifera* au-dessus duquel 90 mètres de grès et de hyaloclastites avec quelques bancs carbonatés n'ont jusqu'à présent fourni aucun fossile. Cette partie sommitale de la formation peut donc encore correspondre à l'Hirnantien ou représenter déjà la base du Llandovery. La pile est tronquée par une faille importante qui la met en contact avec une partie élevée (Ludlow probablement) du Groupe de Kerguillé. Notons que ces observations nouvelles en presqu'île de Crozon tendent à réhabiliter un certain synchronisme des Formations du Cosquer et de Rosan qui avait été mis en doute récemment dans divers schémas (Paris *et al.* 1981; Guillocheau 1983).

Dans le Sud-Ouest du Massif armoricain, les données relatives à l'unité vendéenne demeurent fragmentaires (Ters 1979). Les schistes et grès schisteux rapportés à l'Ordovicien supérieur comme les schistes et phanites à Radiolaires attribués au Llandovery n'ont pas livré de fossiles déterminants.

En conclusion, la présence de l'Ashgill, longtemps méconnue dans le Massif armoricain, y est désormais attestée dans plusieurs domaines et son extension inclut l'Hirnantien. Le Silurien, par contre, paraît en général amputé de sa partie basale au niveau d'une lacune qui peut, suivant les régions, intéresser Rhuddanien et Aeronien (Synclinorium de Martigné-Ferchaud, Synclinorium du Menez Bélaire) ou affecter l'ensemble du Llandovery (presqu'île de Crozon). Le Massif armoricain ne permet donc aucune observation de la limite Ordovicien-Silurien.

Le Sud-ouest de la France

En **Aquitaine**, l'étude récente de sondages dans le socle paléozoïque sous la couverture méso-cénozoïque, a permis à l'un de nous (F.P.) de constater, d'après les Chitinozoaires, la présence d'Ashgill terminal directement surmonté par des niveaux assez élevés du Llandovery. Une lacune du Silurien basal paraît donc également reconnaissable dans cette région.

En **Montagne Noire**, la succession de l'Ordovicien et du Silurien est observable en deux endroits connus depuis Chaubet (1937): au-dessus de la 'Tranchée noire' près de la Grange du Pin et au Petit Glauzy. De façon générale, la succession ordovicienne se termine par des alternances calcaréo-argileuses dites 'calcaires à Cystoïdes' et réputées d'âge ashgillien depuis Dreyfus (1948). Dans une récente révision des Brachiopodes de ces niveaux, Havlíček (1981) remet en cause cet âge et estime que les associations décrites indiqueraient plutôt le Caradoc supérieur. L'âge ashgillien demeure néanmoins plausible et si la faune à *Hirnantia* n'a pas été reconnue, les calcaires, quoique très pauvres en Conodontes, ont livré à l'un de nous (R.F.) quelques restes d'*Amorphognathus ordovicicus*. Ces niveaux terminaux, assez détritiques, n'ont fourni aucun Graptolite. Ceux-ci n'apparaissent que quelques mètres plus haut dans les argilites

carburées. Dans la partie basale de ces schistes noirs, à la Grange du Pin, des Conodontes, extraits des nodules calcaires, indiquent selon Centène & Sentou (1975), la zone à *celloni* (équivalente des zones 20 à 23 des Graptolites, Llandovery moyen). Les mêmes niveaux livrent au Petit-Glauzy, selon ces auteurs, *Monograptus sedgwickii*, *M. uncinatus*, *M. nudus* du Llandovery moyen également (zone 21). On constate ainsi que la limite Ordovicien-Silurien ne peut être reconnue avec précision en Montagne Noire dans l'état actuel de la documentation. Faute de fossiles dans les niveaux qui assurent le passage entre les derniers carbonates à Cystoïdes et les premières ampélites à septaria, il demeure impossible de conclure à la continuité ou à l'existence de lacunes.

References

- Centène, A. & Sentou, G. (1975). *Graptolites et Conodontes du Silurien des Massifs du Midi méditerranéen*. Thèse 3e cycle. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier (inédit.). 176 pp., 13 pls.
- Chaubet, M. C. 1937. Contribution à l'étude du Gothlandien du versant méridional de la Montagne Noire. *Mém. Trav. Lab. Géol. Univ. Montpellier* 1: 1-223, pls 1-7.
- Chauvel, J. & Le Menn, J. 1973. Échinodermes de l'Ordovicien supérieur de Coat-Carrec, Argol (Finistère). *Bull. Soc. géol. minér. Bretagne*, Rennes, 4 (1): 39-61, pls 1-3.
- Dabard, M.-P. & Paris, F. 1986. Palaeontological and geochemical characteristics of Silurian black shale formations from the Central Brittany Domain of the Armorican Massif (Northwest France). *Chem. geol.*, Amsterdam, 55 (1/2): 17-29.
- Dreyfus, M. 1948. Contribution à l'étude géologique et paléontologique de l'Ordovicien supérieur de la Montagne Noire. *Mém. Soc. géol. Fr.*, Paris, 58: 1-63.
- Guillocheau, F. 1983. La sédimentation paléozoïque ouest-armoricaine. Histoire sédimentaire; relations tectonique-sédimentation. *Bull. Soc. géol. minér. Bretagne*, Rennes, (C) 14 (2): 45-62.
- Hamoumi, N. 1981. Comparaison des coupes du Vervarc'h et de l'Aber-Kerglentin. In: *Analyse sédimentologique des formations de l'Ordovicien supérieur en presqu'île de Crozon (Massif Armoricaïn)*.
- , Le Ribault, L. & Pelhate, A. 1981. Les Schistes du Cosquer (Ordovicien supérieur, Massif Armoricaïn occidental): une formation glacio-marine à la périphérie d'un islandis ordovicien. *Bull. Soc. géol. France*, Paris, (7) 23: 279-286.
- Harper, D. A. T. 1984. Brachiopods from the Upper Ardmillan succession (Ordovician) of the Girvan district, Scotland. Part 1. *Palaeontogr. Soc. (Monogr.)*, London. 78 pp., 11 pls.
- Havlíček, V. 1981. Upper Ordovician Brachiopods from the Montagne Noire. *Palaeontographica*, Stuttgart, (A) 176: 1-34, pls 1-9.
- Henry, J. L. 1980. Trilobites ordoviens du Massif Armoricaïn. *Mém. Soc. géol. minér. Bretagne*, Rennes, 22: 1-250, pls 1-48.
- Herrouin, Y. (1987). Carte géologique de la France 1/50 000e. Feuille de Bain-de-Bretagne 388. B.R.G.M. éd.
- Mélu, M. 1971. Nouvelle espèce de *Leptestiina* dans l'Ordovicien supérieur de l'Aulne (Finistère). *Mém. Bur. Rech. géol. minér.*, Paris, 73: 93-105, pls 1, 2.
- 1985. Révision d'*Orthis' berthoi* ROUAULT, 1849, Orthida (Brachiopoda) de l'Ordovicien du Massif Armoricaïn. *Géobios*, Lyon, 18: 595-603, pls 1, 2.
- 1987. Découverte de *Hirnantia sagittifera* (M'Coy 1851) (Orthida Brachiopoda) dans l'Ordovicien supérieur (Ashgillien) de l'extrémité occidentale du Massif Armoricaïn. *Géobios*, Lyon, 20: 679-686, pl. 1.
- Paris, F. 1977. Les formations siluriennes du Synclinorium du Ménez-Bélair; comparaisons avec d'autres formations siluriennes du Massif armoricaïn. *Bull. Bur. Rech. géol. Min.*, Paris, (2e sér., 1) 2: 75-87.
- 1981. Les Chitinozoaires dans le Paléozoïque du Sud-Ouest de l'Europe. *Mém. Soc. géol. minér. Bretagne*, Rennes, 26: 1-412, pls 1-41.
- 1986. Les formations paléozoïques et leur structuration. In: *Notice géologique de la feuille Combours à 1/50 000ème*. B.R.G.M. (doct provisoire).
- , Pelhate, A. & Weyant, M. 1981. Conodontes ashgilliens dans la Formation de Rosan, coupe de Lostmarc'h (Finistère, Massif Armoricaïn); conséquences paléogéographiques. *Bull. Soc. géol. minér. Bretagne*, Rennes, (C) 13 (2): 15-35.
- , Rickards, R. B. & Skevington, D. 1980. Les assemblages de Graptolites du Llandovery dans le Synclinorium du Ménez-Bélair (Massif Armoricaïn). *Géobios*, Lyon, 13: 153-171, pls 1, 2.

- Philippot, A.** 1950. Les Graptolites du Massif Armoricaïn, étude stratigraphique et paléontologique. *Mém. Soc. géol. minér. Bretagne*, Rennes, **8**: 1-295.
- Skevington, D. & Paris, F.** 1975. Les Graptolites de la Formation de Saint-Germain-sur-Ille (Ordovicien supérieur du Massif Armoricaïn). *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, (7) **17**: 260-265.
- Ters, M.** 1979. Les synclinoïums paléozoïques et le Précambrien sur la façade occidentale du Massif vendéen. Stratigraphie et structure. *Bull. Bur. Rech. géol. Min.*, Paris, (2e sér., 1) **4**: 293-302.
- Weyant, M., Doré, F., Le Gall, J. & Poncet, J.** 1977. Un épisode calcaire ashgillien dans l'Est du Massif Armoricaïn, incidence sur l'âge des dépôts glacio-marins finiordoviens. *C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci.*, Paris, (D) **284**: 1147-1149.



Babin, Claude et al. 1988. "La Limite Ordovicien-Silurien en France." *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology* 43, 73–79.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/113706>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/313947>

Holding Institution

Natural History Museum Library, London

Sponsored by

Natural History Museum Library, London

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder

Rights Holder: The Trustees of the Natural History Museum, London

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Rights: <http://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.