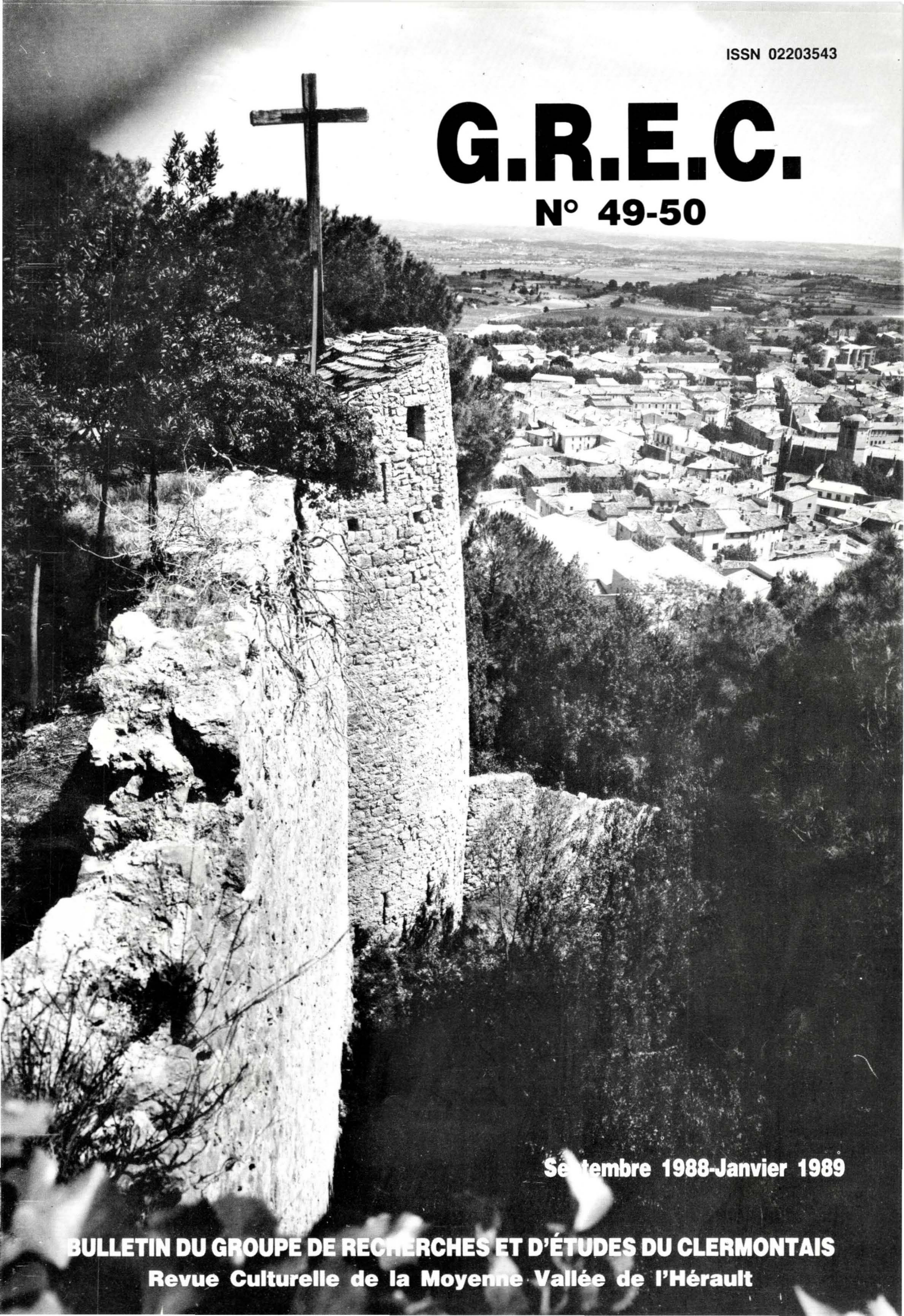
ISSN 02203543

G.R.E.C.

N° 49-50



Septembre 1988-Janvier 1989

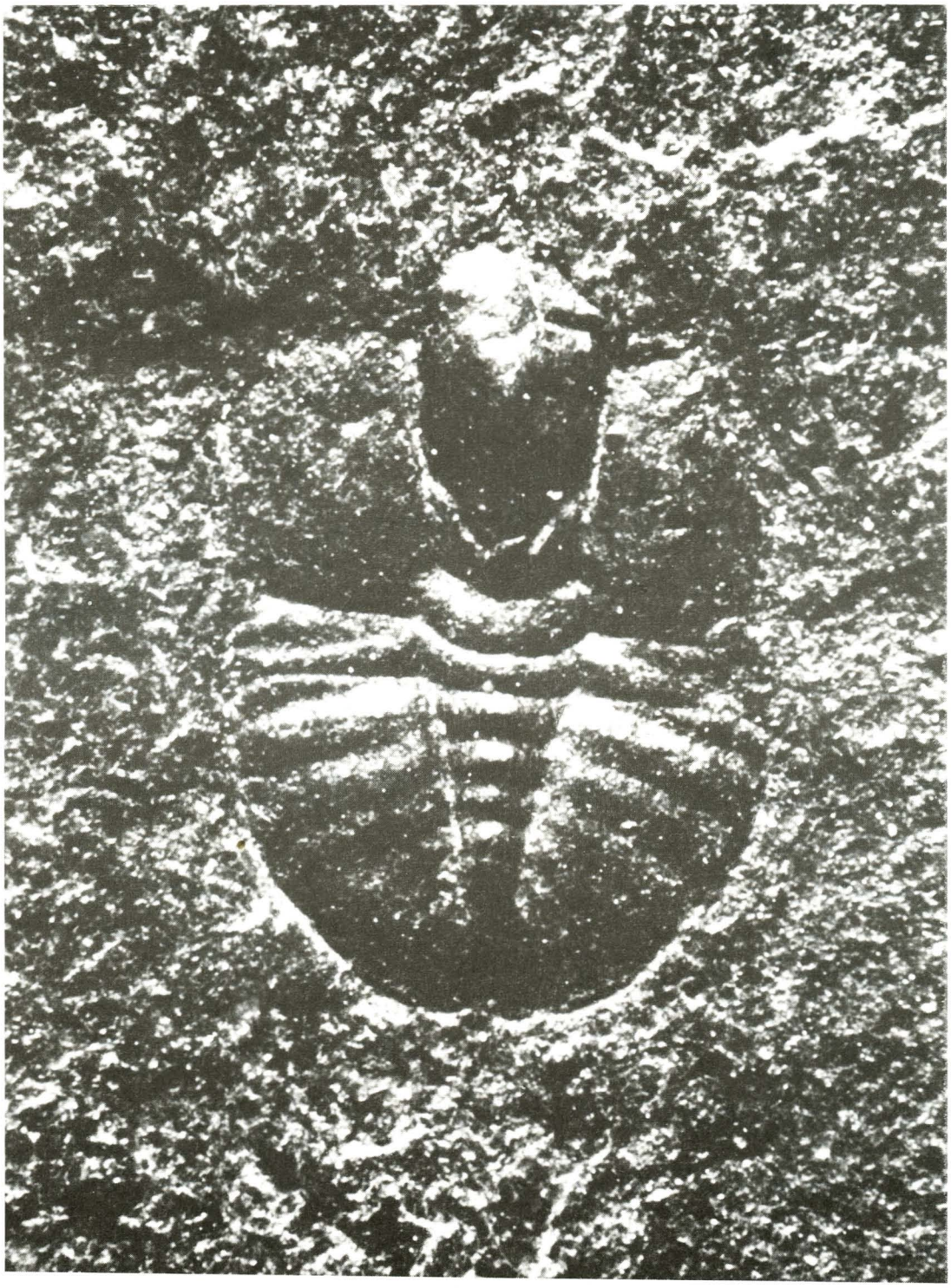
BULLETIN DU GROUPE DE RECHERCHES ET D'ÉTUDES DU CLERMONTAIS

Revue Culturelle de la Moyenne Vallée de l'Hérault

©Groupe de Recherches et d'Etudes du Clermontais (G.R.E.C.) : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

Connaissance des Fossiles du Département de l'Hérault

LES TRILOBITES



Larve de Trilobite (longueur 2 mm) Corbières - Collection Pierre Bérard. Photographie Philippe Martin.

©Groupe de Recherches et d'Etudes du Clermontais (G.R.E.C.) : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

Au moment où le musée Fleury de Lodève et le musée muncipal de Cabrières vont présenter leurs collections des plus anciens et des plus prestigieux fossiles de l'Hérault, les **Trilobites**, nous avons pensé intéressant de mieux faire connaître ces fossiles de l'Ere Primaire qui avaient déjà fait l'objet d'une rapide étude dans le Bulletin du G.R.E.C. n° 15 de janvier 1980.

Notre région, grâce à la Montagne Noire, vient largement en tête, en France comme dans une bonne partie de l'Europe, pour les découvertes de cet arthropode marin dont les premiers spécimens ont été récoltés dans les environs du petit village de Cabrières dès le milieu du XIXe siècle.

Ces recherches n'ont jamais cessé depuis et ont fourni au monde entier des échantillons d'une qualité et d'une taille exceptionnelle ; actuellement de nombreux gisements sont sinon totalement du moins partiellement épuisés, mais il reste encore dans l'ensemble du massif de la Montagne Noire un potentiel considérable de richesses fossilifères.

Rappelons, tout d'abord, l'explication du nom "**Trilobite**" :

longitudinalement, trois parties distinctes : l'axe central (appelé aussi rachis ou axis) et deux lobes latéraux.

transversalement, trois parties également : le céphalon, le thorax, le pygidium.

Les lignes de suture sont figurées en lignes épaissies.

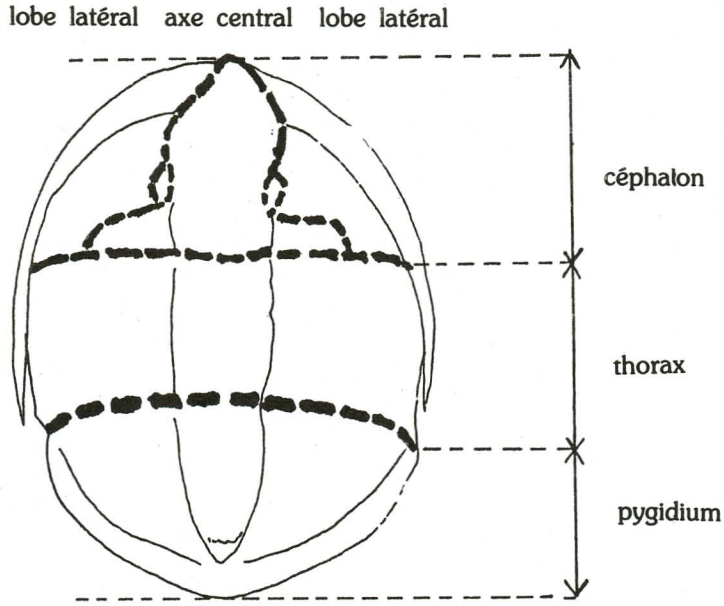


figure 1

Détaillons, maintenant, les différentes parties d'un **Trilobite** ; nous avons choisi pour cette présentation l'espèce la plus couramment récoltée à Cabrières : *Megalaspidella* (Paramegalaspis) *graffi* (Thoral).

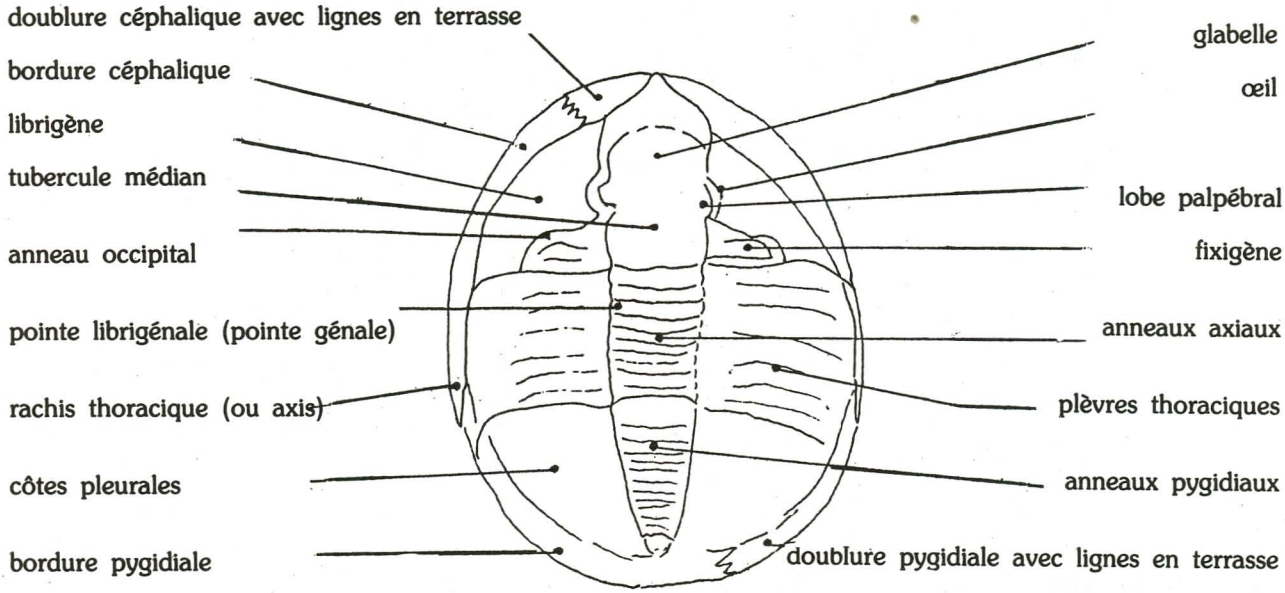


figure 2

©Groupe de Recherches et d'Etudes du Clermontais (G.R.E.C.) : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

Le Céphalon est essentiellement constitué d'une paire de joues libres (*les librigènes)* pouvant être prolongées, vers l'arrière, par une paire de pointes librigénales (ou pointes génales) et d'une paire de joues fixes (*les fixigènes)*. Les librigènes comprennent les yeux ; les fixigènes portent les paupières, appelées lobes palpébraux. Au centre, l'axe renflé en avant s'appelle *la glabelle*. Lorsqu'on trouve une empreinte fossile montrant un céphalon sans ses librigènes (donc sans ses yeux), on ne parle plus, suivant l'usage, de céphalon mais de *cranidium* ; ce dernier est souvent récolté isolé ; il est facilement reconnaissable grâce à la présence des lobes palpébraux et de *l'anneau occipital* (à l'arrière de la glabelle) ; ce découpage n'est nullement dû au hasard de la fossilisation, mais, comme nous le verrons plus loin, à un réseau de *lignes de suture* (voir le dessin n° 1), membraneuses, qui jouent un rôle vital pour l'animal lors de ses mues.

Le Thorax est formé du rachis central et de deux lobes longitudinaux portant, suivant les espèces, de 2 à 42 paires de *plèvres* :

Plèvre gauche + rachis + plèvre droite = segment thoracique. Notons que la plupart des **Trilobites** de la Montagne Noire ont 8 segments thoraciques.

Le pygidium, terminé par une bordure pygidiale montre parfois une doublure sculptée de fines lignes ondulées dites "lignes en terrasse". De chaque côté du rachis pygidial, on aperçoit des sortes de plèvres plus ou moins recourbées vers l'arrière : ce sont les côtes pleurales. Certaines espèces se terminent par une pointe caudale prolongeant le rachis ; d'autres présentent une paire de longues épines latéro-postérieures, rappelant les pointes librigénales du céphalon. Le plus commun (il vaudrait mieux écrire le moins rare) des **Trilobites** de la Montagne Noire *Taihungschania miqueli,* espèce décrite en premier par un paléontologiste chinois, porte à la fois une paire de pointes librigénales et une paire d'épines latéro-postérieures d'un bel effet ornemental (mais récolter un spécimen entier armé de toute cette ornementation est très exceptionnel).

Pourquoi les géologues s'intéressent-ils autant aux Trilobites ?

Parce que les **Trilobites** soulèvent et soulèveront longtemps encore d'innombrables problèmes qui touchent à l'évolution et que l'homme aura toujours une soif de connaissance inextinguible envers tout ce qui évoque la vie.

L'apparition des **Trilobites** est déjà un mystère : les plus anciens ont été trouvés dans les plus vieux terrains sédimentaires du monde, datant de 550 millions d'années ; il s'agit du Cambrien inférieur. On pourrait penser que des fossiles aussi vieux sont ceux d'animaux très primitifs, possédant un organisme en voie d'ébauche, à peine différenciés des quelques autres êtres vivants de cette lointaine époque.

C'est exactement le contraire ; pour ne citer qu'un détail, ces **Trilobites** du Cambrien ont déjà des organes visuels merveilleusement constitués : des yeux montrant jusqu'à 15.000 lentilles ! et même, sur certaines espèces, deux autres organes de vue sur la face ventrale formés d'ocelles. ce qui démontre que l'animal découvert aux environs de 550 M.A. existait déjà depuis des centaines de millions d'années (les conditions de fossilisation n'étaient pas réunies pour que nous puissions retrouver de nos jours leurs empreintes). Comment ont évolué ces **Trilobites** dans la période Précambrienne, c'est-à-dire pendant peut-être un milliard d'années ? Un mystère que nous ne sommes pas près d'éclaircir.

La disparition des **Trilobites** s'effectuera très progressivement et s'étalera sur toute l'Ère Primaire ; la dernière famille trilobitique s'éteindra définitivement à la dernière période du Primaire, à la fin du Permien, comme s'éteindront à la fin de l'Ère Secondaire les grands reptiles et les Ammonites. Cependant, la performance des **Trilobites** reste un record à côté de la durée de l'existence des Dinosaures, qui n'ont vécu qu'au Secondaire et ont disparu après 130 M. A., alors que les **Trilobites** connus ont vécu 320 M.A. et nous comprenons maintenant qu'ils ont dû auparavant régner dans les Océans paléozoïques plusieurs centaines de millions d'années de plus !

Peut-on trouver un début d'explication à une aussi longue existence ? La vie en milieu marin ? Oui, il est vrai que les espèces marines bénéficient de conditions plus stables que les espèces terrestres, que la nourriture est plus abondante donc plus régulière, que les changements de température et de salinité sont aussi lents que ceux de la température de l'air peuvent être brusques et difficiles à esquiver. Cependant, ces conditions sont valables pour tous les êtres marins ; or, quels sont ceux, comparables du moins quant à l'organisation - au sens biologique du terme - des **Trilobites** qui ont pu résister durant un tel laps de temps ? Mais pourquoi, alors, n'y a-t-il aucun animal qui soit venu prendre le relais des **Trilobites** ? Ceux-ci n'ont aucune descendance ; le seul arthropode vivant actuellement qui ressemble - de loin - aux **Trilobites** et qui n'a toutefois, il faut bien insister sur ce point, aucune relation phylogénétique avec eux est la Limule appelée également "Crabe des Moluques". Des paléontologistes scandinaves ont, d'ailleurs, élevé en aquarium des limules pour observer leurs mœurs et leur mode de reproduction dans le but de transposer les données recueillies sur les **Trilobites** ; ces expériences ont été des échecs. Toutefois, nos **Trilobites** ne perdent pas une occasion de maintenir leur réputation de "bêtes à problèmes"... Ainsi, la larve de la limule passe par un stade trilobitique caractéristique ! Et pourtant, les Limules sont et restent des Ziphosures débutant seulement au Trias (200 M.A.) et appartiennent à un Phylum bien différent de celui des **Trilobites**.

Ces considérations sur les larves nous amènent à étudier, superficiellement dans le cadre que nous nous sommes imposés ici, la croissance des **Trilobites** (Ontogenèse). En toute logique, on devrait commencer par les œufs - car les **Trilobites** devaient certainement pondre des œufs - mais ces derniers, sans coquilles solide, ne sont pas parvenus jusqu'à nous (malgré certains petits amas, décrits par d'anciens auteurs aux arguments peu convaincants).

©Groupe de Recherches et d'Etudes du Clermontais (G.R.E.C.) : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

On doit, en conséquence, s'en tenir aux larves. Leur fossilissation n'a été réalisable que lorsque le sujet immature commençait à secréter une carapace chitineuse, seule à pouvoir laisser une empreinte dans les sédiments. Un processus assez complexe transforme cette sorte de coquille carbonatée en silice ; c'est la diagénèse. Les larves récoltées sont dues soit à leur mort, soit, surtout, aux mues successives qui accompagnent la croissance de l'animal. Les **Trilobites** muent, comme tout arthropode, autrement dit abandonnent périodiquement leur carapace afin de pouvoir grandir. Si l'animal ne parvient pas à se débarrasser rapidement de sa carapace, il deviendra une proie facile pour ses prédateurs (il en avait très vraisemblablement, mais comment les désigner avec certitude ?). Il dispose cependant d'un réseau étonnant - il faut nous habituer avec les **Trilobites** à leurs dispositifs insolites, expliquant sans doute leur exceptionnelle survie -, réseau de lignes de moindre résistance dites "lignes de suture" situé d'une part sur le *Céphalon* (cf. dessin n°1), d'autre part entre le *Céphalon* et le *Thorax,* enfin entre le *Thorax* et le *Pygidium. Comment l'animal parvenait-il à faire éclater ces lignes membraneuses ? Un mystère de plus. Le seul accroissement musculaire du jeune* **Trilobite** suffisait-il pour exercer la pression adéquate nécessaire à la séparation successive des trois parties formant sa carapace ? Des observations sur certains insectes actuels pourraient suggérer l'hypothèse chez les **Trilobites**, à l'époque de leur mue, d'une sécrétion analogue facilitant à la fois la dépose de l'ancienne carapace et la formation de la nouvelle. Une autre explication, moins fantaisiste qu'elle pourrait le paraître, repose sur une double fonction d'aspiration d'eau et de refoulement dont on a un exemple voisin chez un Céphalopode contemporain des **Trilobites**, Orthoceras, et que l'on retrouvera plus tard chez les Nautiloïdes du Dévonien. Ces mollusques marins remplissaient d'eau plusieurs compartiments pour descendre et les vidaient pour remonter, principe même de nos sous-marins.

Après avoir abandonné sa carapace, le **Trilobite** va devenir pendant quelque temps un animal mou, très vulnérable tant que sa nouvelle (et plus grande) carapace ne sera pas formée. Citons pour mémoire les crabes mous bien connus des pêcheurs à la ligne pour l'attrait qu'ils exercent sur les poissons carnassiers. On a pensé que les nombreux récifs coralliens, dont les restes fossiles parsèment les gisements trilobitiques, offraient autant de refuges aux **Trilobites** en période de mue.

Rien ne permet de connaître la durée d'une mue ni le laps de temps séparant deux mues. Combien de fois le **Trilobite** immature changeait-il de carapace durant sa croissance ? Certains auteurs ont estimé qu'il fallait entre 20 et 30 étapes avant que le jeune atteigne une constitution équivalente à celle de l'adulte. Il est cependant probable que, chez beaucoup d'espèces, l'adulte continuait à grandir, peut-être même jusqu'à sa mort. L'exemple du **Trilobite** *Taihungschania miqueli,* déjà cité plus haut, paraît confirmer cette hypothèse. Nous avons eu la chance de récolter près de Péret (un village voisin de Cabrières) environ 1.500 larves entières ou fragmentaires appartenant à cette espèce chinoise ; la morphologie conforme à celle de l'animal adulte semble acquise par les larves à partir d'une taille encore très petite, voisine de 0 m,015. Or, on sait, grâce à la découverte de grands fragments de *T. miqueli,* que certains sujets pouvaient mesurer quelque 0 m,50 de long. C'est dire que cette espèce augmentait d'environ 30 fois après le stade où elle présentait la totalité des caractéristiques de l'adulte (elle avait déjà grandi de plus de 50 fois depuis l'éclosion de l'œuf, les plus petites larves déterminables de *T. Miqueli* mesurant entre 0,3 et 0,4 mm !

Tous ces calculs sont évidemment théoriques, d'autant que la croissance de certaines espèces naines ne s'effectuait pas dans les mêmes proportions. Ainsi *Shumardia clarksoni,* récemmment découverte dans la commune héraultaise de Montesquieu-Mas Rolland, ne mesure guère à l'état adulte que 3 mm de longueur ; ce nanisme est inhérent à toute la famille *Shumardiidae.* Et pourtant les larves de *Shumardia clarksoni* sont à peu près de même taille, à stade juvénile égal, que celles des grands **Trilobites**.

Pour mettre un peu d'ordre dans l'Ontogénèse des **Trilobites**, les Paléontologistes ont édicté diverses règles à l'aide d'une nomenclature plutôt ésotérique : les plus jeunes larves sont classées dans le stade *Protaspis* comprenant les échantillons ne possédant pas encore d'articulation fonctionnelle entre ce qui deviendra le *Céphalon* (protocéphalon) et ce qui deviendra le *Pygidium* (protopygidium). Le deuxième stade est appelé *Meraspis* et concerne les larves dont le protopygidium s'articule sur le protocéphalon, puis, progressivement intercale au niveau de cette articulation un premier segment thoracipe, puis un autre jusqu'à ce que le thorax possède la totalité des segments qu'il aura quand l'animal atteindra le stade adulte, sans toutefois en avoir la taille. Le **Trilobite** immature entre alors dans son troisième et dernier stade de croissance, le stade *Holaspis.* Nous nous contenterions de cette définition si nous ne savions pas que nombre d'espèces continuent à grandir après avoir acquis tous les éléments "adultes". La question de savoir avec précision où s'arrête le stade *Holaspis* et où commence l'adulte reste ainsi sans réponse.

Essayons maintenant d'imaginer l'existence de la petite larve mesurant quelques dixième de millimètres : elle flotte au gré des courants marins, a une vie planctonique, se nourrit au détriment d'animalcules constituant comme elle le plancton et sert à son tour de nourriture à plus gros qu'elle. Le poids de sa frêle carapace augmente mue après mue et l'entraîne enfin vers le fond de la mer. Selon les espèces, la larve va soit nager soit devenir un animal fouisseur, creusant des terriers dans la vase, en filtrant peut-être cette dernière avant de l'ingérer. Le **Trilobite** était sans doute macrophage et pouvait se déplacer sur le fond grâce à des appendices briramés. Extrêmement rares sont les fossiles de **Trilobites** montrant ces appendices rattachés à leur face ventrale, face non protégée par une carapace rigide et dont la fossilisation n'a pu s'effectuer qu'exceptionnellement.

Les jeunes larves n'ont pas d'yeux, du moins observables. Leurs yeux sont peut-être placés encore latéralement et ne sont pas conservés ; peut-être sont-ils sur la face ventrale et migreront-ils plus tard sur la face dorsale, la seule habituellement fossilisée chez les larves. Chez *Taihungschania miqueli,* les nombreux échantillons larvaires actuellement en cours d'étude permettent de découvrir avec une assez bonne approximation à quelle période les yeux apparaissent : la paire de fixigènes commence à ébaucher une minuscule encoche latérale au niveau du futur lobe palpébral ; ce dernier sera nettement distinct lorsque le cranidium mesurera entre 1,5 et 1,8 mm. On en déduira que l'œil doit avoir suivi le même rythme que celui du lobe palpébral destiné à le protéger ; en poussant plus loin ce raisonnement, on pourrait affirmer que l'apparition des yeux est également concomitante de l'apparition des lignes de suture céphaliques.

©Groupe de Recherches et d'Etudes du Clermontais (G.R.E.C.) : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

Megalaspidella sous-genre *Paramegalaspis*
espèce *graffi* (THORAL)

Les yeux des **Trilobites** ont été classés en deux catégories :

Yeux holochroaux, composés de lentilles jointives très nombreuses (nous avons cité plus haut 15.000 lentilles chez certaines espèces du Cambrien),

Yeux schizochroaux, formés de quelques grosses lentilles séparées les unes des autres par une structure réticulée.

Au Silurien supérieur (environ 400 M.A.), l'œil schizochroal du genre *Harpides* ne porte que 2 lentilles ; dans l'Ordovicien inférieur (environ 500 M.A.) et près de Cessenon, le genre *Ormathops* montre de 300 à 400 lentilles par œil. Une évolution paraît s'être amorcée dès le Cambrien supérieur tendant à une cécité généralisée des **Trilobites** ; ce concept est partagé par beaucoup d'auteurs, mais on ne doit pas oublier que les concepts les plus affinés en matière d'Évolution se heurtent à quelques écueils dès qu'il s'agit de **Trilobites** : les toutes dernières famille de **Trilobites** s'acheminant avec lenteur vers leur extinction définitive arborent de superbes yeux holochroaux des plus normaux, tout à fait semblables à ceux que portaient leurs ancêtres 300 millions d'années auparavant !

©Groupe de Recherches et d'Etudes du Clermontais (G.R.E.C.) : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

Parmi les fonctions dont bénéficient les **Trilobites**, citons la faculté d'enroulement partagée avec certains petits crustacés isopodes, les cloportes et quelques insectes, les Blattes, Une fois encore, les **Trilobites** se distinguent de leurs pâles initateurs par des dispositifs, très perfectionnés, de blocage au moment de l'enroulement. Que vaudrait, en effet, un enroulement destiné à protéger les parties molles ventrales de l'animal si des prédateurs parvenaient à déployer une carapace simplement repliée ? Il fallait, au préalable, une concordance parfaite entre le bouclier céphalique et le bouclier pygidial : cette condition est remplie chez la plupart des familles trilobitiques ; mais de là à assurer un blocage efficace de l'ensemble (le "coaptation"), combien faut-il d'organes de fermeture, de butoirs, de crochets, de sillons et de tenons ? Or, on les a tous découverts, à vrai dire non sans peine car les empreintes fossiles n'offrent que très rarement la finesse nécessaire pour observer de tels organes miniaturisés ; certaines espèces se prêtent mieux que d'autres à de telles recherches, ainsi *Niobella fourneti* que l'on peut trouver dans les grands nodules de Cabrières en recèle parfois ; de même, *Symphysurus angustatus,* un beau **Trilobite** du Tremadocien, c'est-à-dire un peu plus vieux que ceux de l'Arenigien inférieur de Cabrières, provenant de petits nodules quartzitiques de la commune de Mourèze.

On ne terminerait jamais l'énumération des fonctions, parfois bien étranges, avouons-le, cumulées par les **Trilobites**. Il faudrait encore évoquer leurs facultés de cicatrisation et de régénération d'organes : les lentilles occulaires, après destruction fortuite, remplacées par de nouvelles facettes visuelles en sont un exemple parmi bien d'autres.

Mentionnons enfin les malformations que pouvaient subir, comme beaucoup d'êtres vivants, les **Trilobites** ; malformations souvent monstrueuses, telles des fusions aberrantes de pointes génales, de plèvres, de côtes pleurales, déformations parfois héréditaires et parfois mortelles.

Nous avons ainsi, survolé en quelques pages alors qu'il eût fallu plus d'un livre, la vie et la mort d'un des fossiles les plus attachants que nous offre l'inépuisable Montagne Noire.

Pierre Bérard
Docteur en Géologie

Illustrations par Philippe Martin

Bibliographie sommaire

BABIN Cl. et RACHEBŒUF P. (1982) - Les faunes du Paléozoïdes et la reconstitution phylogénétique. Jeux et enjeux, Coll. intern. du C.N.R.S. Dijon, Université Sc. de la Terr, p. 1-10.

BÉRARD P. - Trilobites de l'Ordovicien inférieur des Monts de Cabrières, (1986). Editions C.E.R.G.A., résid. des Facultés Montpellier, thèse.

BERGSTRÔM J. - Organization, Life and Systematics of Trilobites. Fossils and Stata, 1973 2, p. 1-69, Oslo.

CLARKSON E.N.K. - The evolution of the eye in Trilobites, Fossils and strata, 1975, 4, Oslo, p. 7-31.

HUPE P. (1953,1955) - Classification des Trilobites, Annales Paléont., Vol. 39 et 41, éd. Masson, Paris.

WHITTINGTON H.B. (1957). - Ontogeny of Trilobites. Biological Reviews, vol. 32, p. 421-469.