

# ARTHROPODES : TRILOBITES

Cyril Langlois

Novembre 2006

## 1 Classification

On place aujourd'hui la **Classe** des Trilobites dans un **Embranchement** à part, les **Trilobito-morphes**, groupe-frère des *Chélicératomorphes* (Arachnides et Limules) et qui ajoute aux Trilobites proprement dit un certain nombre de fossiles cambriens apparentés, provenant en particulier du site de Burgess.

Au sein de la Classe des Trilobites, deux classifications sont proposées, qui diffèrent par le niveau hiérarchique accordé aux *Agnostidés*, un groupe de Trilobites qui se distinguent par leur taille (inférieure au centimètre) l'absence d'yeux, la grande similitude du céphalon et du pygidium, le petit nombre (deux souvent) de segments thoraciques, et auxquels on attribue un mode de vie planctonique. Quelle que soit la classification adoptée, on suppose que ces Agnostidés se sont séparés très tôt des autres Trilobites. On les considère donc :

- Soit comme un *Super-Ordre des Agnostidés*, à côté du *Super-Ordre des Polyméridés*, qui comprend alors sept Ordres.
- Soit comme un *Ordre*, au même niveau que les sept autres au sein de la Classe des Trilobites. C'est la classification la plus classique.

## 2 Caractères généraux

### 2.1 Morphologie dorsale

**Les Trilobites se caractérisent, en vue dorsale, par :**

- Un squelette externe subdivisé en trois, non seulement dans le sens avant-arrière (*céphalon - thorax - pygidium*) comme la majorité des Arthropodes, mais aussi dans le sens longitudinal, avec deux **lobes pleuraux** (*plèvres*) séparées par un **lobe axial** composé du *rachis* et de la *glabelle* (figure 1) ;
- Une cuticule ne comprenant pas de chitine, mais une base organique et de la calcite microcristalline.
- Certains genres présentent deux antennes uniramées. Chez certains trilobites, le céphalon s'orne aussi d'expansions céphaliques plus ou moins complexes (protections contre les prédateurs ?).

**La ligne de suture** qui sépare *joue fixe* et *joue libre* correspond à la zone de rupture de la carapace lors des mues, ce que des fossiles d'exuvie ont démontré. On sait ainsi que l'animal muait par ouverture de la cuticule céphalique le long de cette suture et en sortant de son exuvie par l'avant.

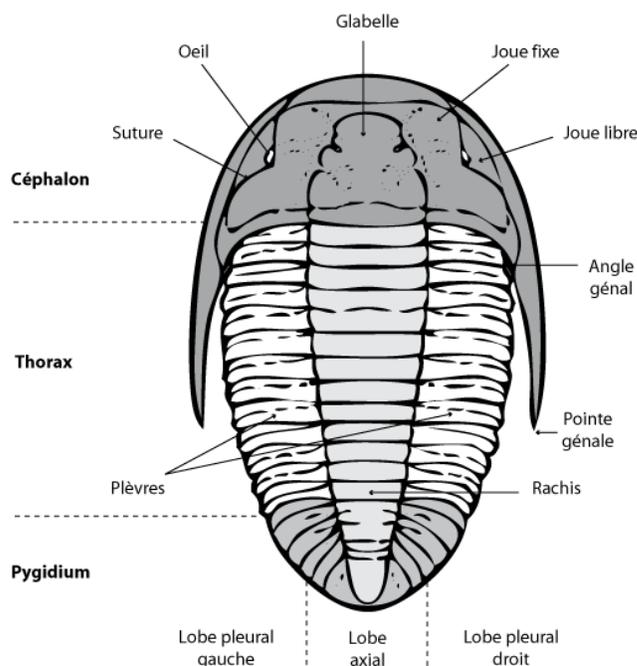


FIG. 1 – Morphologie dorsale d'un Trilobite

On distingue trois types de tracé de la suture selon le point de la bordure du céphalon où elle parvient à l'arrière : suture *propariale* (terminaison devant l'angle génel), *opistopariale* (terminaison derrière l'angle génel, en direction du rachis), et *gonatopariale* (dans l'angle génel). Un cas particulier : la suture *marginale*, qui court tout au long du céphalon, comme chez *Harpes*.

**À l'exception des Agnostidés, toujours aveugles, Les Trilobites ont (primitivement au moins) des yeux développés.**

- Ces yeux sont constitués d'un nombre variable d'ommatidies. La lentille de chaque ommatidie est formée d'un cristal de calcite, dont l'axe optique est perpendiculaire à la surface de la lentille. Chaque ocelle a donc un champ visuel centré sur une seule direction de l'espace.
- Les yeux présentent deux types principaux d'organisation :
  - \* l'œil *holochroal*, composé de lentilles accolées ;
  - \* l'œil *schizochroal*, aux ocelles nettement séparées les unes des autres.
- Ces yeux présente une grande diversité de taille et de forme selon les groupes ou les espèces de Trilobites, en relation avec le mode de vie.

**Les cas de Trilobites aveugles (hors Agnostidés)** correspondent à une perte de l'œil au cours de l'adaptation du groupe à des milieux benthiques profonds sans lumière. La perte des ommatidies, une fois complète, semble irréversible.

## 2.2 Morphologie ventrale

La morphologie ventrale des Trilobites est connue grâce à quelques fossiles exceptionnellement conservés et par l'analyse des pistes laissées par des espèces benthiques. Elle présente :

- Des appendices biramés tous semblables (*exopodite* portant la branchie, *endopodite* nageur ou marcheur).
- Pas de pièces masticatrices bien différenciées, mais les *coxa* des appendices, relativement massives, présentaient des expansions épineuses et constituaient ainsi des *gnathobases* (figure 3), à même de capturer et de déchirer des proies à corps mou. Un certain nombre de Trilobites, en particulier les plus anciens représentants du groupe, étaient donc vraisemblablement carnivores et prédateurs. D'autres ont acquis des régimes détritivores ou microphages.

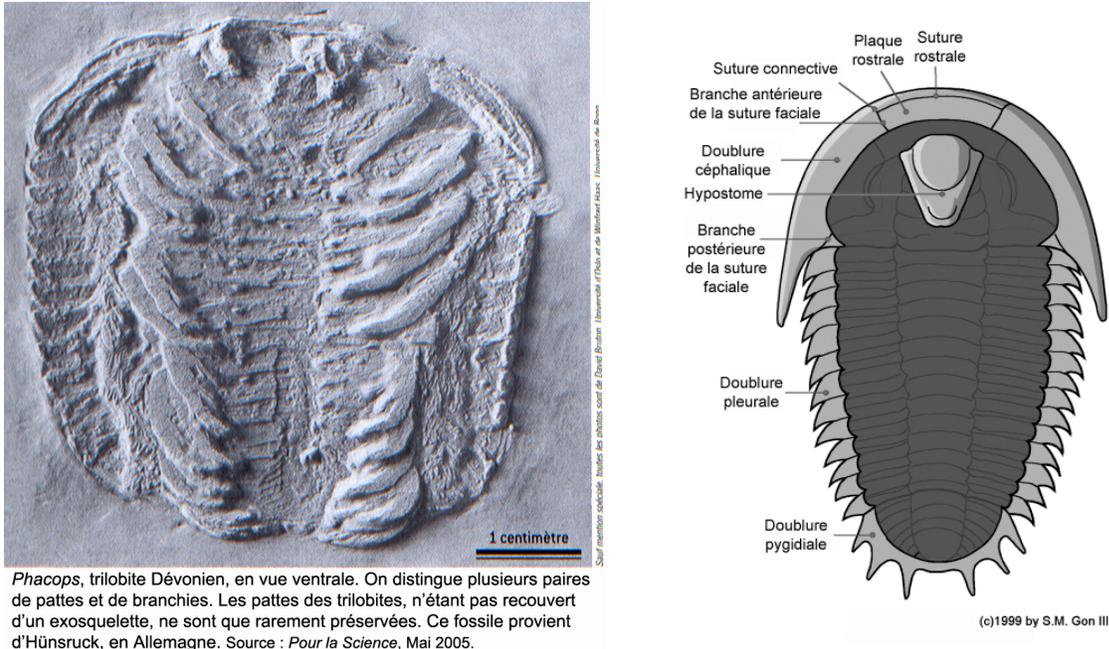


FIG. 2 – *Phacops* en vue ventrale et morphologie ventrale schématisée d'un Trilobite.

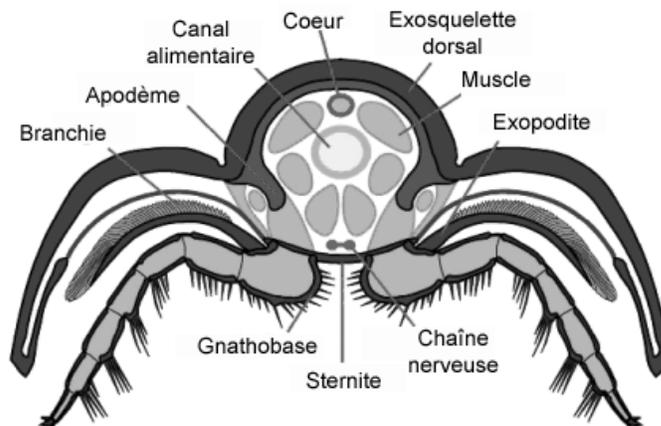


FIG. 3 – Coupe transversale schématisique d'un Trilobite. D'après [1]

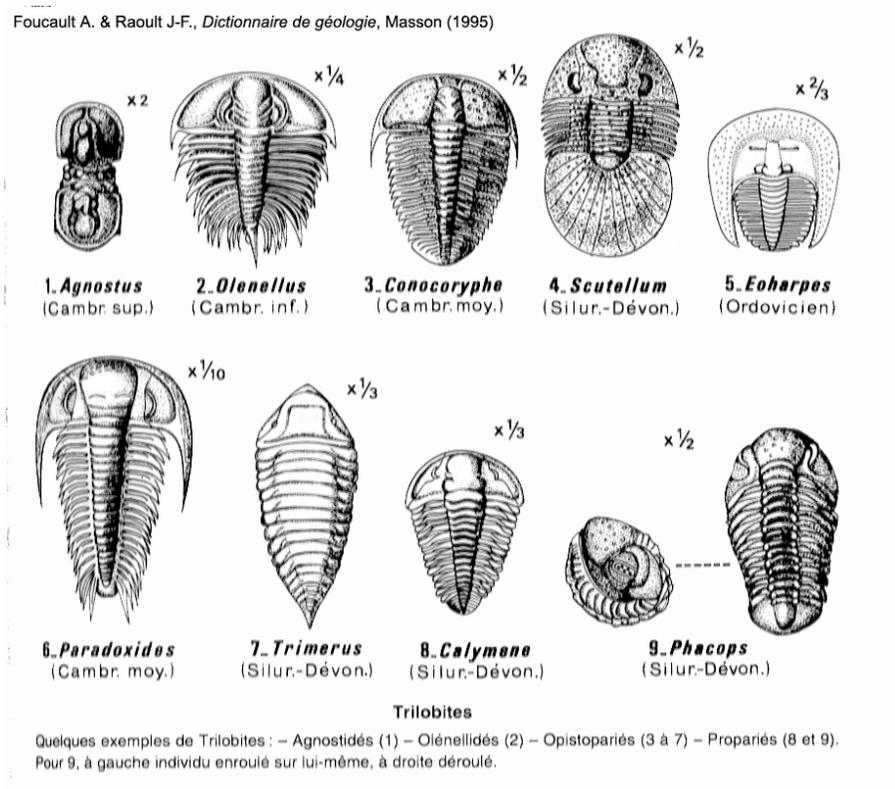


FIG. 4 – Quelques exemples de Trilobites. Attention : les échelles indiquées ne sont pas respectées. Image : Dictionnaire de géologie [4]

## 2.3 Volvation

Certains Trilobites, le genre *Phacops* par exemple, ont développé la capacité à s'enrouler, ou *volution*. Ce moyen de défense est particulièrement raffiné chez certaines espèces pour lesquelles les bordures du céphalon et du pygidium présentent un emboîtement quasi-parfait. On parle alors d'un processus évolutif de *co-aptation* des deux segments de l'exosquelette.

## 3 Répartition temporelle

Les Trilobites caractérisent toute l'ère Primaire mais leur diversité ne s'est pas maintenue à l'identique sur toute cette durée. Le groupe atteint sa diversité maximale à la fin du Cambrien et à l'Ordovicien, avant de décliner fortement dès le Silurien (figure 5).

## 4 Intérêts scientifiques : exemples

### 4.1 Biostratigraphie, biochronologie

Datation relative des couches sédimentaires par définition de biozones à trilobites.

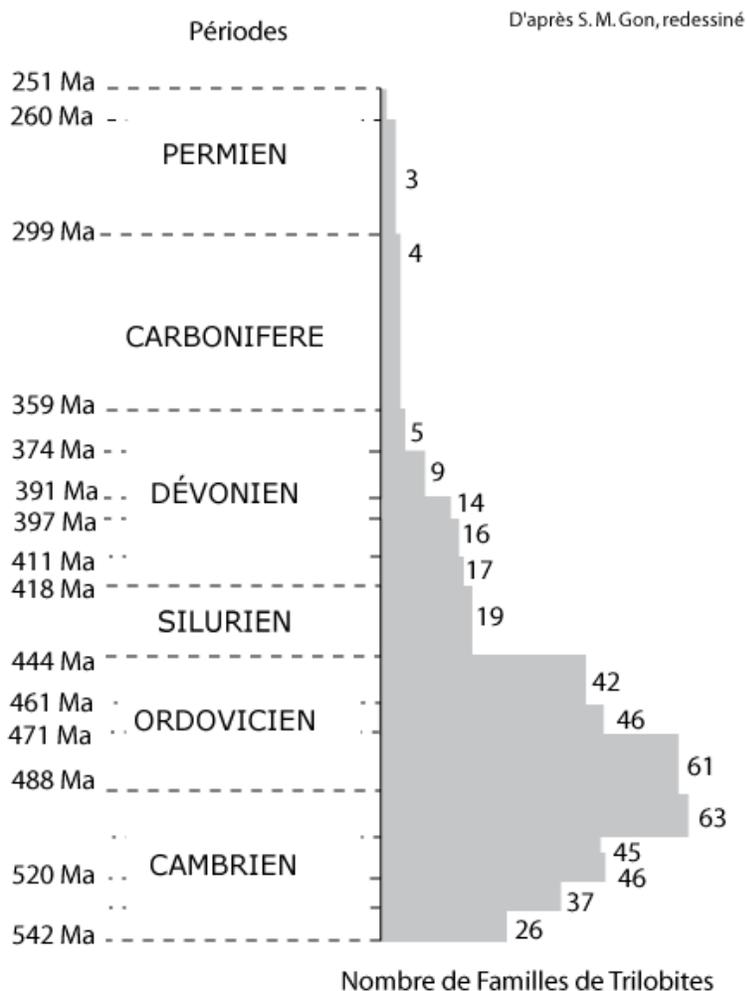


FIG. 5 – Nombre de Familles de Trilobites au cours du Paléozoïque. [1]

## 4.2 Reconstitution paléoenvironnementale

- Aucun trilobite n’a jamais été trouvé dans un contexte fluvial ou, plus généralement, d’eau douce. Ce groupe est donc *exclusivement marin*.
- La diversification des Trilobites au Cambrien et à l’Ordovicien reflète une diversité de modes de vie et de milieux.
- Certains Trilobites présentaient des yeux holochroaux de grandes dimensions par rapport à la taille totale de l’animal et dont l’orientation donnait un champ visuel très étendu, à la fois latéralement mais aussi vers le bas, sous le corps de l’animal. Ces Trilobites n’étaient donc pas benthiques mais nageurs pélagiques. Inversement, les trilobites qui présentent une bordure céphalique et des plèvres très étendues horizontalement avaient un mode de vie benthique.

### 4.3 Etudes paléogéographiques

L'examen des degrés de similitudes des faunes, ou des proximités phylogénétiques des taxons entre plusieurs régions du monde permet de mettre en évidence l'existence de *provinces biogéographiques* aux faunes distinctes au Paléozoïque ancien. Puis, l'examen de l'évolution de ces provinces au cours du temps, avec la convergence des deux faunes, a permis de démontrer la fermeture de l'océan Iapetus au cours du Paléozoïque.

### 4.4 Études évolutives

- Phylogénie entre différents niveaux taxonomiques (espèces, genres, etc.)
- Etudes de cas de spéciations (apparition d'espèce), en relation avec les changements du milieu, par exemple les changements du niveau marin.
- C'est à partir d'une étude de spéciation chez les Trilobites qu'a été proposé le modèle de spéciation par « équilibres ponctués » (Eldredge & Gould, 1970).

### 4.5 Tectonique

La forme des Trilobites étant bien connue et présentant de nombreux repères, un animal déformé permet de préciser, voire de quantifier, la déformation subie par la roche qui le contient.

## Références

- [1] *A Guide to the Order of Trilobites*. <http://www.trilobites.info/>.
- [2] Fortey R., *Les mille et une adaptations des trilobites*. *Pour la Science* n° 331, mai 2005
- [3] BABIN C., *Principes de paléontologie*. Armand Colin, 1991
- [4] FOUCAULT A. & RAOULT J.-F., *Dictionnaire de géologie*, Masson, 1995