



IMAGE DE LA SEMAINE

2024 - 25

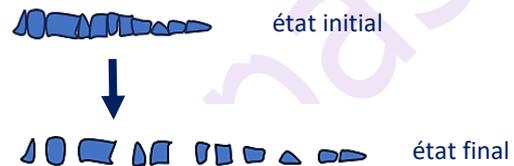
Déformation et bélemnites



Marne fossilifère du Lias, Oisans. Vous aurez reconnu l'élément fossile (un rostre de bélemnite). Deux questions peuvent être posées : comment expliquer l'enchaînement de bandes noires et blanches qui caractérisent ce rostre ? Pouvez-vous positionner correctement ce rostre au niveau de ce céphalopode, aujourd'hui disparu ? © prepas-svt.fr

L'enchaînement des bandes noires et blanches...

Il traduit une déformation cassante du rostre. On peut considérer que le rostre a subi un étirement dans la direction gauche-droite de l'échantillon, étirement ayant entraîné une cassure du fossile (éléments noirs) en plusieurs fragments. Ce tronçonnement a créé des « espaces » entre chaque fragment, espaces immédiatement comblés par une cristallisation de calcite suite à un processus de « dissolution-cristallisation » à l'échelle cristalline, à l'image de ce qui se réalise lors d'une réaction métamorphique entre deux minéraux. La « source » de calcite facilement mobilisable étant la matrice marneuse entourant le fossile. Le rostre est en général calcitique - il peut être initialement aragonitique, mais il y a généralement substitution aragonite -> calcite lors de la diagenèse, dans ce cas.



Passage état initial -> état final qui peut être estimé, grossièrement, à environ 50%.

Pour établir l'ellipsoïde des déformations, on peut considérer que l'allongement (axe xx') est à peu près gauche-droite, le raccourcissement (zz') +/- perpendiculaire à l'échantillon de marne, la direction haut/bas, sur le cliché, correspondant à l'axe yy' .

Une interrogation demeure : si l'on considère que la déformation est post-diagénétique, ce qui devrait être le cas, comment se fait-il qu'aucune cassure ait affecté la matrice marneuse alors que le fossile se fragmentait ? Problème de compétence et donc, comportements différents : soumis au même régime de contraintes, dans des conditions de pression et de température identiques, la calcite cristallisée est plus compétente que la marne, d'où une réponse à la contrainte (« réponse rhéologique ») différente : la marne flue, la calcite casse !

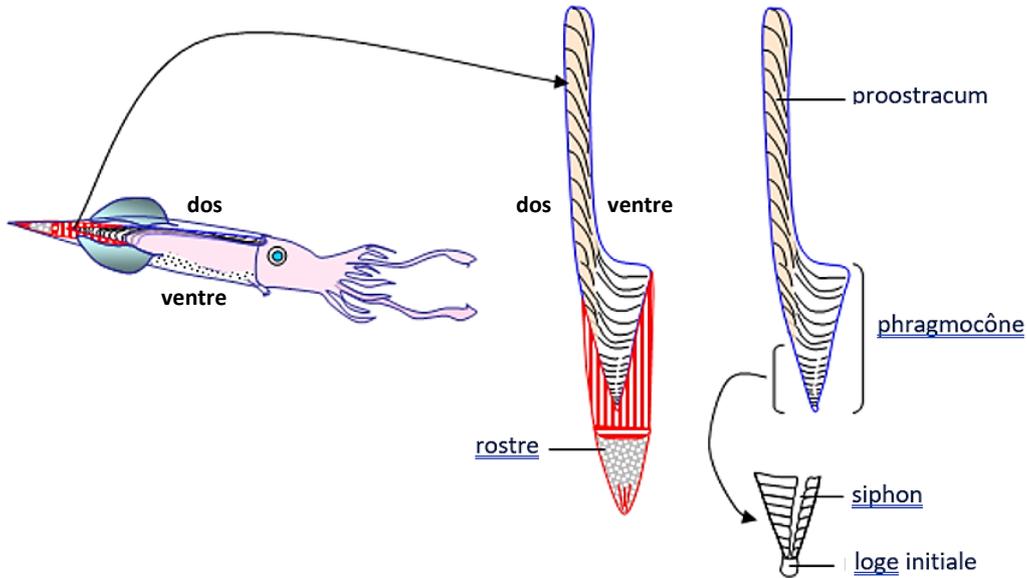
La position du rostre chez l'animal...



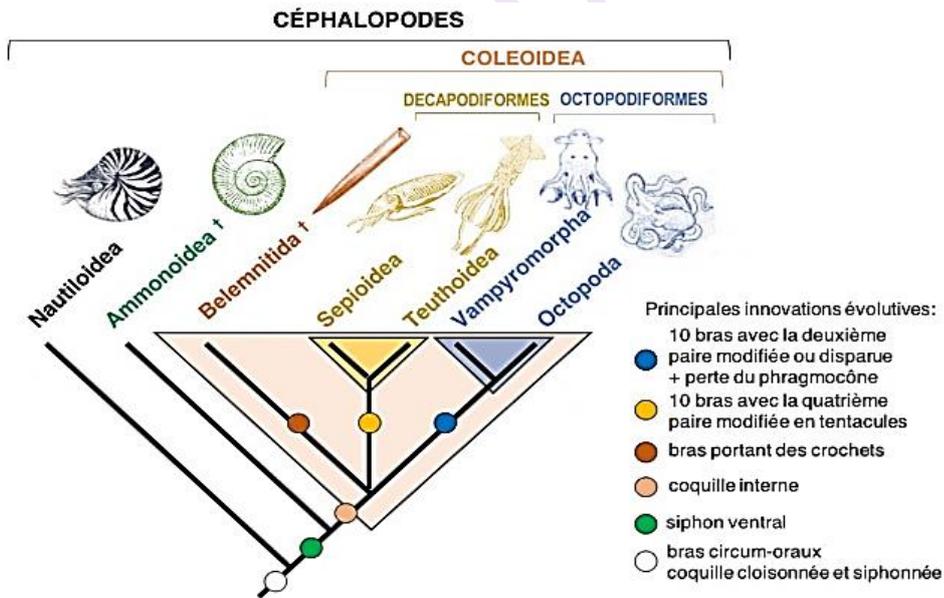
Les fossiles complets (parties molles, parties dures) de bélemnites sont assez rares. La préservation de tels échantillons permet de situer le rostre sur l'animal, selon l'axe du corps, dans sa région postérieure.

Echantillon de *Passaloteuthis bisulcate*, Lias, Baden-Württemberg, *Museum am Löwentor*, Stuttgart © B. Ra'ike

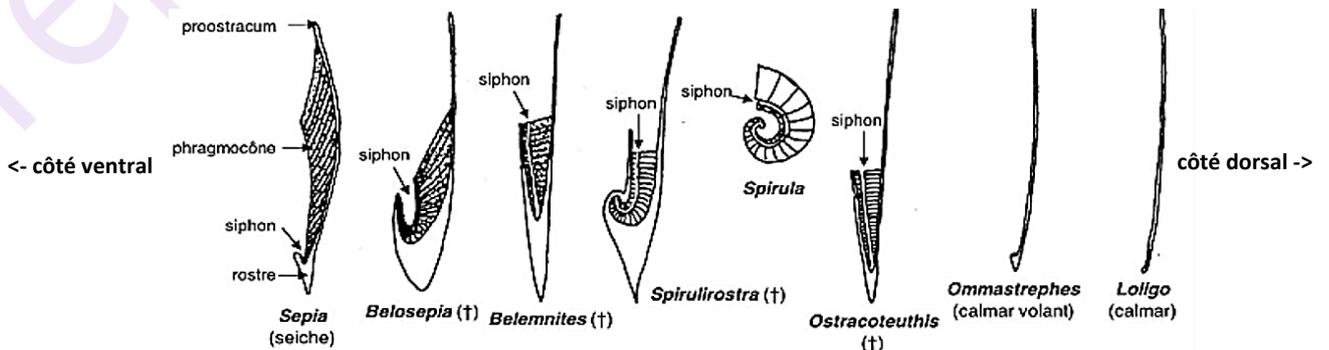
Dans le prolongement du rostre, vers l'avant, le phragmocône est une structure squelettique cloisonnée et traversée par un siphon, se prolongeant vers l'avant par une lame cornée, le pro-ostracum. Les phragmocônes et les rostres sont souvent trouvés séparément et, généralement, seuls les rostres sont préservés. Ce qui s'explique par une minéralisation différente de ces éléments : rostre massif, généralement formé par de la calcite disposée en fibres radiaires, alors que les cloisons du phragmocône sont fines et formées de fines aiguilles d'aragonite généralement déstabilisée au cours de la diagenèse, et souvent remplacée par de la calcite.



Les premiers phragmocônes sont connus dès le Cambrien chez les nautiloïdes. Ils sont externes (nautiloïdes et ammonoïdes) et deviennent interne chez les coléoïdes (bélemnites et céphalopodes actuels, exceptés les nautilés). Certains coléoïdes, notamment des calmars, ont perdu la capacité à minéraliser leur coquille, une « plume » organique subsistant alors. Chez les octopodes (poules mais pas les argonautes femelles), la régression est allée jusqu'à la perte totale du phragmocône et de son pro-ostracum.



Arbre phylogénétique simplifié des céphalopodes, d'après Kruger et al, 2011 et Young et al., 2017.



Différentes formes de la coquille chez les coléoïdes. On considère que les bélemnites sont des coléoïdes ayant conservé un caractère ancestral, le rostre, d'après ENSG, Gélorraine.