

Correction du devoir surveillé de SVT n°1

Géologie

Exercice 1. Étude de la sédimentation quaternaire littorale dans le Golfe du Lion

1.1. Etude de dépôts actuels du Golfe du Lion à partir de la carte de Marseille au 250 000ème

1) La légende de la carte indique que les sédiments marins quaternaires sont des sables de différentes granulométries et des vases : il s'agit donc de **sédiments détritiques** qui viennent essentiellement du continent (même si certains sables sont d'origine biogène).

Près du rivage, la nature des fonds meubles est variée par sa granularité (éboulis ou sables) et son origine (détritique ou constituée de débris d'organismes).

Quand on s'éloigne du littoral, on observe un **granoclassement** de la côte (sables hétérométriques) vers le large (sables biogènes, puis enfin vases). Cette répartition est la conséquence de la baisse d'énergie du milieu de sédimentation quand on s'éloigne de la côte. En effet selon le **diagramme de Hjulström**, lorsque la vitesse du courant diminue le diamètre des particules qui cessent d'être transportées pour être déposées diminue aussi. Ainsi, si l'on ne prend en compte qu'une origine détritique des dépôts, les rivières déposent des sables près du rivage, alors que les argiles se déposent plus au large sous forme de vases.

Cette analyse reste cependant simpliste. On constate en effet que le granoclassement n'est pas toujours net, comme c'est le cas au large de Bandol et Sanary. D'autres facteurs doivent être pris en compte : par exemple, le relief du littoral, la diversité de l'origine des sédiments qui peuvent être détritiques ou biogènes, la dynamique du milieu de sédimentation liée à la mer (houle, courants côtiers).

1.2. Etude de la morphologie actuelle de la marge passive du Golfe du Lion à l'aide d'une carte bathymétrique

2) A : plateforme continentale ; B : talus continental ; C : glacis continental ; D : plaine abyssale ; E : canyons

1.3. Etude des variations temporelles de la sédimentation à l'aide d'un profil sismique

3) Un **réflecteur sismique** est une interface entre deux milieux présentant des vitesses de propagation des ondes acoustiques différentes.

4) Épaisseur du corps sédimentaire mesurée sur le document $t \approx 30$ mstd soit 15 ms en temps simple Avec une vitesse des ondes sismiques $v = 1700 \text{ m.s}^{-1}$, on calcule l'épaisseur e en m : $e = v \cdot t$

A.N. $e = 15 \cdot 10^{-3} \times 1,7 \cdot 10^3 \text{ m} \approx \mathbf{25 \text{ m}}$

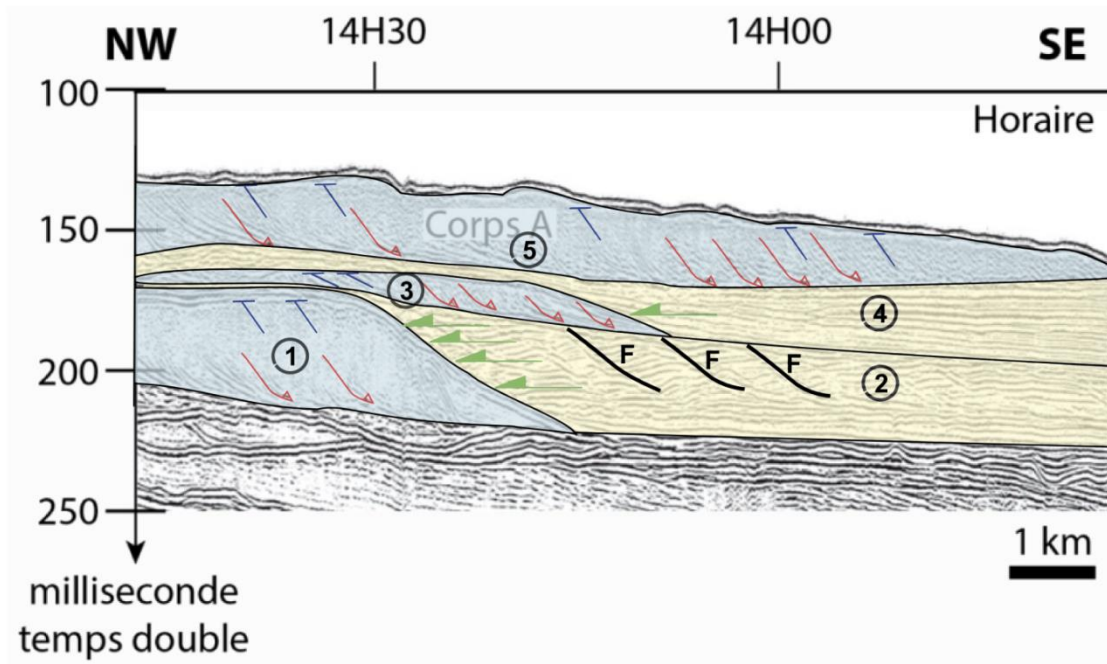
5) La coupe fait apparaître 5 corps sédimentaires (notés 1 à 5 sur le document légendé).

La géométrie des corps 1, 3 et 5 témoigne de dépôts **progradants** ; celle des corps 2 et 4 de dépôts **aggradants** ou **rétrogradants**.

Le corps sédimentaire 1 traduit une baisse du niveau marin (**régression**). Les biseaux on-lap du corps 2 sont les marqueurs du niveau marin relatif à l'époque considérée. Le fait qu'ils se recouvrent mutuellement en direction du continent traduit une hausse du niveau marin relatif (**transgression**). Le corps 3 correspond à une nouvelle régression qui déplace le niveau marin relatif vers le large, ce dont témoigne la position des premiers biseaux on-lap du corps 4, qui correspond alors à une nouvelle transgression ; le corps 5 (corps A dont l'épaisseur a été évaluée à la question 4) est déposé lors d'une nouvelle transgression.

La géométrie des dépôts sédimentaires de cette marge traduit donc une succession de transgressions et de régressions, c'est-à-dire des montées et des baisses du niveau marin relatif.

Document 1.3 : Profil de sismique réflexion de la marge du Golfe du Lion (légendé)



Biseaux caractéristiques des dépôts progradants

- down - lap : biseau de progradation
- top - lap : biseau sommital

Biseaux caractéristiques des dépôts aggradants ou rétrogradants

- on - lap : biseau d'aggradation ou de rétrogradation

F : failles normales synsédimentaires

6) La position du niveau marin relatif dépend de causes tectoniques (subsidence ou surrection du plancher du bassin), de l'importance des apports sédimentaires et du niveau marin absolu. Ici puisqu'il s'agit de dépôts quaternaires, la **cause eustatique**, conséquence des variations climatiques, semble devoir être privilégiée.

Exercice 2. Coupe géologique

La carte à étudier (document 2.1) figure dans l'annexe en couleur.

2.1 Voir page suivante.

Remarque. Veillez à ne pas faire varier l'épaisseur d'une même couche, sauf si elle a été érodée comme c'est le cas pour c_{7b}-e₃ et l₂ (au Nord), j₅ ou t₇₋₉ (au Sud).

2.2 **Grandes structures tectoniques visibles sur cette coupe**

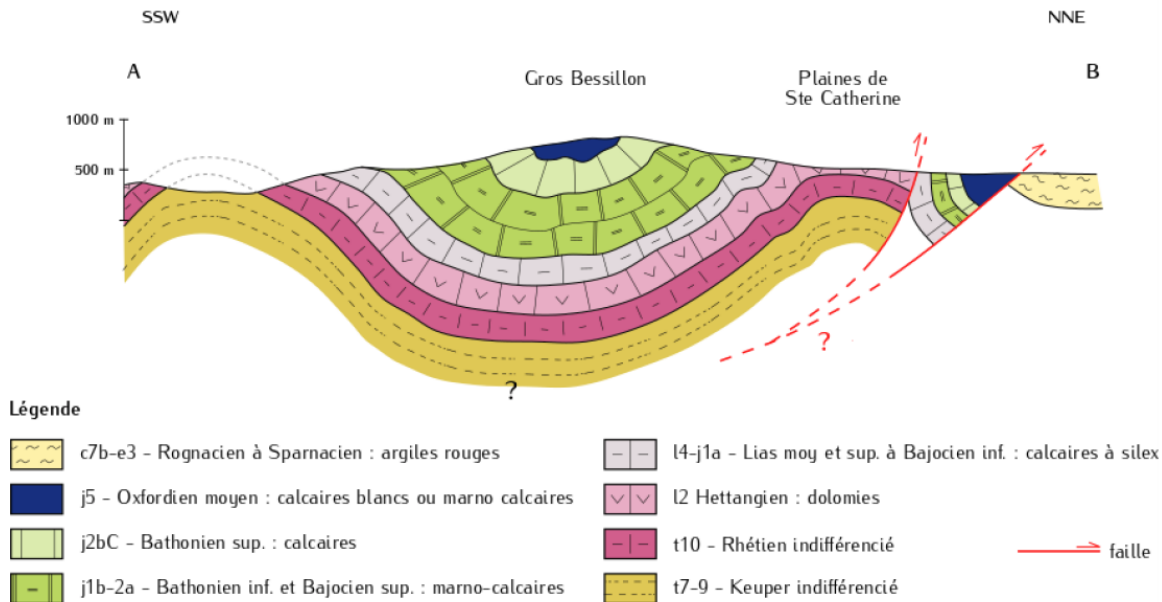
On remarque de nombreux signes de pendage très variables par leur sens et leur valeur : la région est plissée.

Du Sud-Ouest (A) vers le Nord-Est (B), on repère **3 plis de directions Est-Ouest** : un anticlinal, un synclinal (perché) et un anticlinal.

Le pendage des deux failles du Nord peut être déduit des v dans les vallées : pendage vers le Sud. Ce sont des **failles inverses**. Le tracé de la faille la plus proche de B suit pratiquement les courbes de niveau ; son pendage est faible.

Le c_{7b}-e₃ est probablement discordant sur les plis mais l'extrait ne permet pas de s'en assurer.

iques visibles sur cette coupe ?



Coupe géologique à main levée (source rapport du jury du concours agroveto 2017)

2.3 Au Jurassique, déposés successivement des **dolomies**, puis des alternances de **calcaires** et de **marno-calcaires**.

Les dolomies sont des roches carbonatées contenant une forte proportion de dolomite (double de calcium et de magnésium). Elles se déposent souvent en milieu lagunaire.

Les marnes et les calcaires sont caractéristiques d'une plateforme continentale plus profonde ayant été confrontée à des variations de niveau marin conduisant à des variations des proportions d'argiles et de carbonates.

EXERCICE 3. Étude d'un affleurement

3.1 - Définissez de façon concise les termes suivants : grès à ciment calcaire, calcaires, marnes. Votre définition prendra en compte leur origine et les critères permettant de les identifier.

Grès à ciment calcaire : roche sédimentaire détritique formée d'éléments de petite taille, essentiellement des grains de quartz liés entre eux par un ciment. Les grains de quartz rayent le verre. Ici le ciment est formé de CaCO_3 . Il fait donc effervescence à HCl. Cette roche peut se former en milieu marin (présence de calcaire) côtier (présence de sables).

Calcaire : roche sédimentaire carbonatée biogène formée majoritairement de CaCO_3 , avec un petit pourcentage d'argile. Cette roche fait effervescence à HCl. Elle se forme en milieu marin et peut posséder une composante d'origine bioconstruite et une composante d'origine biochimique

Marne : roche sédimentaire d'origine mixte (biogène et détritique) formée d'un mélange de CaCO_3 et d'argiles en proportions à peu près égales. Cette roche fait effervescence à l'acide, mais forme aussi de la boue lorsque l'on met de l'eau et que l'on frotte. Cette roche se forme en milieu marin sur la plateforme continentale.

3.2 - Sur la photo fournie en annexe que vous rendrez avec la copie, repérez un banc gréseux et un banc marneux en précisant le critère utilisé pour l'identification.



3.3 - Formulez une hypothèse permettant d'expliquer la présence de cette alternance sur l'affleurement.

Ces deux roches se forment en milieu marin mais à des profondeurs différentes. L'intensité des apports détritiques qui peut être variable au cours du temps pourrait expliquer cette alternance. Cette intensité étant sous la dépendance de facteurs climatiques. Des variations eustatiques pourraient également permettre d'expliquer l'alternance sur un même affleurement les dépôts grossiers traduisant des phases régressives et l'inverse pour les niveaux marneux.

Certains bancs de grès (figure 3.2) situés à la base de l'affleurement présentent des galets. La lithologie de ces galets peut parfois être identifiée, il s'agit de granite et/ou de gneiss. D'autres bancs gréseux sont recouverts d'un encroûtement de stromatolithes. Les stromatolithes sont des concrétions carbonatées dues à l'activité photosynthétique de cyanobactéries.

3.4 - Quel nom peut-on attribuer à la formation de la figure 3.2 ?

Cette formation détritique formée d'une accumulation de galets et sables s'appelle un poudingue

3.5 - Proposez une hypothèse permettant d'expliquer la présence de cette formation.

Cette formation nécessite un démantèlement fort d'une chaîne de montagnes. Les produits de démantèlement ont subi un transport fluvial important ce qui leur donne leur aspect rond.

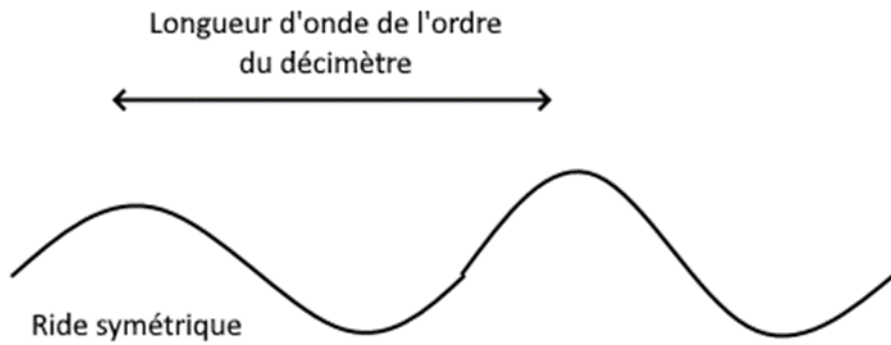
3.6 - Expliquez le rôle des cyanobactéries dans le processus de précipitation des carbonates.

L'équation de formation des carbonates est la suivante : $Ca^{2+} + 2HCO_3^- \Rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$

Les cyanobactéries consomment du CO_2 du milieu pour leur photosynthèse, ce qui modifie l'équilibre chimique et entraîne une formation de $CaCO_3$.

3.7 - Faites un schéma interprétatif de la figure 3.3b, puis identifiez ces structures. Quelles informations vous apportent-elles sur le milieu de dépôt de ce banc ?

Ces structures sont des rides. Etant symétriques, elles sont formées en bord de mer ou de lac par le clapot des vagues. Ce sont des rides de houle. La profondeur de formation est de l'ordre de la longueur d'onde de ces structures. On en conclut que le milieu de dépôt est très peu profond.



Interprétation de la photographie 3.3b

3.8 - Résumez en tenant compte de toutes les informations recueillies et en 5 lignes au maximum, ce que cette étude vous a appris sur les conditions de dépôt de l'ensemble de l'affleurement.

Les conditions de dépôt montrent une sédimentation marine côtière. Les conditions de sédimentation varient au cours du temps. Soit des variations eustatiques amènent à une fluctuation du type de dépôts plus ou moins grossiers à la verticale d'un même point, soit plus sûrement, les variations d'apports détritiques issus d'un démantèlement d'une chaîne de montagne (voir granite et gneiss en galets) proche au cours du temps conduisent à une variation des roches mises en place.

