

Les belles pierres de Florence - correction

Question 1)

Saisie d'informations	Interprétations et mises en relation
<ul style="list-style-type: none"> • Doc 1 : la <i>pietra serena</i> est utilisée en construction surtout comme pierre ornementale. Elle peut être finement sculptée. • Doc 2 : la <i>pietra forte</i> est rarement utilisée en sculpture, en raison de sa trop grande dureté. Elle est en revanche fréquemment utilisée comme matériau de construction. • Doc 3 : ces deux roches sont des grès, c'est-à-dire des roches sédimentaires formées de grains de sable divers compactés et cimentés par de l'argile et/ou du calcaire. Leur composition et leurs qualités peuvent varier d'une strate à l'autre. • Doc 3a : La <i>pietra serena</i> est surtout riche en grains de quartz, liés entre eux par de l'argile. • La <i>pietra forte</i> est surtout formée de fragments de roches préexistantes, liés entre eux par de la calcite. • Doc 3b : La <i>pietra serena</i> a une assez bonne résistance à la compression (100 MPa, valeur intermédiaire entre les exemples de roches les plus et les moins résistantes citées sous le tableau) ; la <i>pietra forte</i> a une résistance encore plus élevée (156 MPa). • Doc 4 et 5 : Dans les carrières de <i>pietra serena</i> comme de <i>pietra forte</i>, seules les couches les plus riches en grains de sable et donc les plus pauvres en argiles étaient exploitées à la Renaissance. • Doc 6 : La <i>pietra serena</i> est plus sensible aux agents atmosphériques (et à la pollution). La <i>pietra forte</i> résiste mieux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ces deux roches sont des grès aux propriétés voisines qui sont utilisées comme pierres de construction. • La nature différente du ciment qui lie les grains de ces deux grès explique leurs propriétés différentes : • le ciment calcitique de la <i>pietra forte</i> lui confère une plus grande dureté, une meilleure résistance à la compression et à l'érosion que la <i>pietra serena</i> dans laquelle c'est l'argile qui joue le rôle de liant entre les grains ; • la <i>pietra forte</i> est plus difficile à sculpter mais plus adaptée à la construction, et la <i>pietra serena</i> plus souvent employée en sculpture et décoration. • Les strates les plus pauvres en argile étaient exploitées dans les anciennes carrières : elles seules présentent une résistance suffisante pour un usage architectural.

Raisonnement scientifique rigoureux		Raisonnement maladroit	Pas de raisonnement structuré	
Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et en associant de manière complète la majorité des éléments scientifiques issus des documents	Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et en associant de manière incomplète des éléments scientifiques issus des documents	Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents sont cités et reliés le plus souvent entre eux, mais la réponse à la problématique est erronée ou partielle	Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents sont cités mais sans lien entre eux ni avec la problématique	Pas ou très peu d'éléments scientifiques pertinents tirés des documents

Question 2

Saisie d'informations	Interprétations et mises en relation
<ul style="list-style-type: none"> • Doc 3 : Au-delà de leurs différences, la <i>pietra serena</i> et la <i>pietra forte</i> sont formées principalement de fragments de roches et de quartz (abondants), d'argile et de calcite (en proportions variables), parfois de feldspath et mica (en moindre quantité). • Doc 7 : L'altération et l'érosion des roches continentales produit des particules qui seront déposées après transport dans des bassins sédimentaires proches. • En particulier, l'altération des granites, roches typiques de la croûte continentale, produit des fragments rocheux et une arène granitique riche en argile (44 %), quartz (27 %), et dans une moindre mesure en feldspath (10 %). • Doc 4 et 5 : Dans les affleurements de <i>pietra serena</i> comme de <i>pietra forte</i>, on observe une alternance de strates gréseuses (très riches en grains de sables) et de fines strates argileuses. • Doc 8 : Le mode de formation des turbidites par des coulées sous-marines successives nécessite des apports importants en sédiments venus de l'érosion des continents, ainsi qu'une forte pente sous-marine. • Cette formation particulière laisse des traces dans les roches sédimentaires obtenues : tri par taille des particules, conduisant à une alternance de strates épaisses de grès plus ou moins grossiers et de strates plus fines et plus riches en argiles. • Doc 9 : La reconstitution paléogéographique montre que la future Toscane était une zone de subduction entre -100 et -20 Ma dans laquelle se déposaient des sédiments issus de l'érosion du continent voisin. • De -20 Ma à nos jours, l'arrêt de la subduction et la collision continentale ayant conduit à la formation des Apennins ont pu porter à l'affleurement les roches sédimentaires précédemment formées au niveau de la fosse océanique. • Doc 3 : La formation de la <i>pietra serena</i> date de -30 à -20 Ma ; la <i>pietra forte</i> date de -100 à -66 Ma. 	<ul style="list-style-type: none"> • La composition minéralogique de <i>Pietra serena</i> et <i>Pietra forte</i> est compatible avec un dépôt dans un bassin de sédiments issus de l'érosion d'un continent voisin. • Les caractéristiques de <i>Pietra forte</i> et <i>pietra serena</i> correspondent à celles des turbidites formées par l'écoulement gravitaire dans un bassin à forte pente de sédiments d'origine continentale. • A la période de formation des deux roches étudiées, les conditions de formation de turbidites étaient réunies à l'emplacement de la future Toscane entre -100 Ma et -20 Ma : forte pente sous-marine et forts apports de sédiments d'origine continentale.
<ul style="list-style-type: none"> • Conclusion : <i>Pietra serena</i> et <i>pietra forte</i> sont bien des turbidites. Elles ont été formées au niveau d'une fosse océanique liée à une subduction (active) il y a -100 à -20 Ma. Remarque : ces deux roches ont ensuite été portées à l'affleurement (par la formation des Apennins par collision continentale succédant à la subduction de -20 Ma à nos jours). Elles ont alors pu être exploitées en carrière par les humains aux environs de Florence. 	

Raisonnement scientifique rigoureux		Raisonnement maladroit	Pas de raisonnement structuré	
Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et en associant de manière complète la majorité des éléments scientifiques issus des documents	Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et en associant de manière incomplète des éléments scientifiques issus des documents	Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents sont cités et reliés le plus souvent entre eux, mais la réponse à la problématique est erronée ou partielle	Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents sont cités mais sans lien entre eux ni avec la problématique	Pas ou très peu d'éléments scientifiques pertinents tirés des documents