

Construire au fil du temps

> PAR FRANÇOISE PICOT, IEN, ET CLAUDE PICOT, CONSEILLER PÉDAGOGIQUE

Place dans les programmes

CULTURE HUMANISTE

Histoire ● Identifier et caractériser simplement les grandes périodes qui seront étudiées au collège. Toutes les périodes au programme sont abordées dans la séquence : la préhistoire (début de l'agriculture), l'Antiquité (romanisation de la Gaule), le Moyen Âge (Église, seigneurs), les Temps modernes (xvi^e siècle, les Lumières), le xix^e siècle (expansion industrielle et urbaine), le xx^e siècle et notre époque.

PRATIQUES ARTISTIQUES ET HISTOIRE DES ARTS

Histoire des arts ● L'histoire des arts porte à la connaissance des élèves des œuvres de référence qui appartiennent au patrimoine, en relation avec une époque (pont du Gard, château fort de Coucy, tour Perret, etc.) ou une forme d'expression (manuscrit enluminé, huile sur toile, architecture de fer et verre).

FRANÇAIS

Langage oral ● Écouter le maître, poser des questions, exprimer son point de vue.

Lecture, écriture ● Comprendre des textes informatifs et documentaires. Justifier une réponse. Écrire un résumé.

Vocabulaire ● Développer et préciser le vocabulaire dans différentes activités scolaires.

TECHNIQUES USUELLES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Effectuer une recherche en ligne, identifier et trier des informations.

Objectifs et démarche

Lors de cette séquence, les élèves analysent, dans l'ordre chronologique, des documents de natures différentes : reconstitution historique, miniature, œuvre picturale, ouvrage encyclopédique, article de journal. Ils les décrivent, les situent dans leur époque. Les informations fournies sont complétées par l'enseignant. Mises en relation, elles permettent de comprendre les permanences et les évolutions des matériaux ainsi que des techniques de construction.

Le corpus documentaire ● Pendant la préhistoire, les premiers paysans sédentarisés cultivent la terre et font de

l'élevage, ils bâtissent des maisons avec les matériaux qu'ils trouvent sur place : bois, paille et argile (**doc A**). La conception monumentale des Gallo-Romains (**doc B**) nécessite des constructions en pierre dont les vestiges sont encore nombreux dans le sud de la France. Au Moyen Âge, de puissants seigneurs expriment leur pouvoir en construisant des châteaux forts et des cathédrales où des artisans travaillent sur place sous la direction de maîtres d'œuvre (**docs A et E**, pp. 31 et 33 de la séquence pédagogique 1). Aux Temps modernes ou « Temps des rois », de somptueux hôtels particuliers en pierre sont élevés sans que les techniques ou les matériaux évoluent (**doc C**). L'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert (**doc D**) fournit des explications précieuses sur la fabrication de certains d'entre eux comme la brique et la tuile utilisées depuis l'Antiquité. À partir du xix^e siècle, outre la pierre, les architectes ont recours au fer, au béton et au verre (**docs E et F**). Enfin, les préoccupations de notre époque en matière de préservation et de respect de l'environnement font recourir à des matériaux naturels ou faisant appel à des technologies de construction innovantes (**doc G**).

Les activités ● Chaque élément du corpus est d'abord situé sur une frise chronologique, la période concernée est nommée, ainsi que la nature et le nom des auteurs. Est ainsi mise en évidence la différence entre un document d'époque (vestige encore visible comme le pont du Gard, la tour Perret, la planche de l'*Encyclopédie*, une peinture à l'huile) et un document de reconstitution élaboré par des historiens à partir de découvertes archéologiques (habitat néolithique à Samara). Chacun est également situé dans son contexte historique. Pour la période du Moyen Âge, l'enseignant pourra utiliser les documents de la séquence pédagogique 1, pp. 30-37, pour le cycle 2.

À la fin de la séquence, une synthèse est réalisée : un texte est rédigé collectivement pour expliciter le fait que, jusqu'au xix^e siècle, l'on se procurait sur place les matériaux de construction (bois, paille, pierres), qu'au xix^e siècle, de nouveaux matériaux comme le fer, le verre et le béton apparaissent, et qu'aujourd'hui, des préoccupations écologiques conduisent à redécouvrir les matériaux naturellement isolants comme le bois ou la couverture végétale.

SAVOIR +

- TDC « Rome au temps de l'Empire », n° 28, 15 décembre 2008.
- Construire une maison néolithique : www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/chalain/fr/mais_const_acc.htm
- Monuments gallo-romains de France : <http://cliophoto.clionautes.org/index.php?/category/248>

A Habitat néolithique

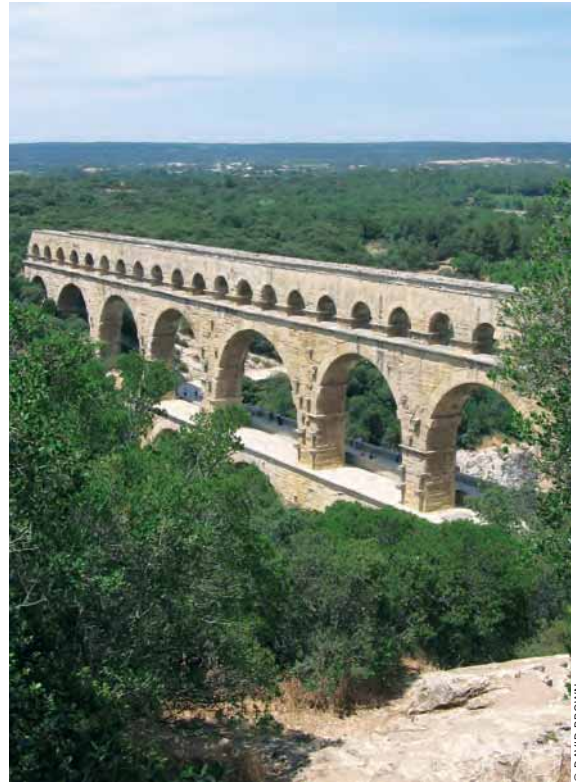
- Reconstitution d'un site archéologique à Samara en Picardie.



© CLAUDE PICOT

B Le pont du Gard

- Construction gallo-romaine dans le sud de la France.



© DAVID BROWN

C L'hôtel de Salm

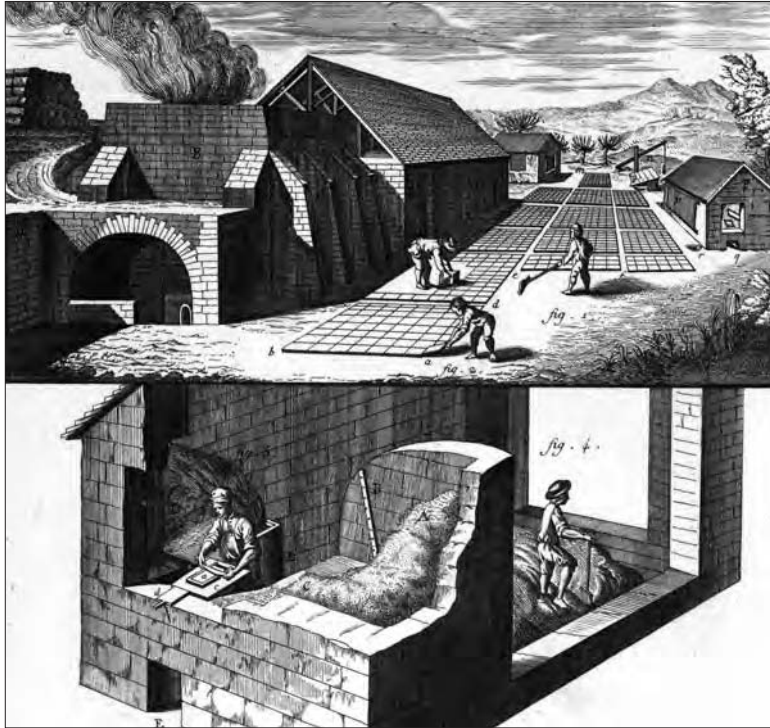
- Chantier de construction de l'hôtel de Salm à Paris, appelé aussi palais de la Légion d'honneur. Peintre anonyme, vers 1786. Paris, musée Carnavalet.



© JOSSE/LEEMAGE

D Une briqueterie

- Diderot et d'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. Gravure, 1751-1772.



© COLLECTION MX/KHARBINE-TAPABOR

E Le Grand Palais

- Construction utilisant des structures métalliques et le verre, 1900, Paris.



© M. CASTRO/URBAINIMAGES

F La tour Perret

- Construction en béton à Amiens (1950-1952) par Auguste Perret.



© M. CASTRO/URBAINIMAGES

G Un pôle de ressources environnementales dit «HQE»

● Projet Géodomia, Aisne, d'après le dossier de presse établi par les services du conseil général de l'Aisne : www.cg02.fr/photos_ftp/img_contenu/Pratique/espace_presse/cp_geodomia.pdf



La démarche HQE (haute qualité environnementale) place l'environnement au cœur du projet et impose au maître d'ouvrage de définir au moins sept cibles à atteindre avec un niveau très performant pour trois d'entre elles et performant pour les quatre autres. Elles concernent la construction mais aussi le fonctionnement de l'ouvrage. Les cibles retenues pour la construction de Merlieux ont trait à ces différents critères :

– **La relation de l'ouvrage avec son environnement.** Cette cible décline des mesures telles que la préservation du couvert végétal, le recours à l'énergie solaire par capteurs thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire et la récupération des eaux de pluie, un chauffage au bois déchiqueté, des toitures végétalisées, l'orientation du bâti pour une utilisation maximale de l'éclairage de jour.

– **Le choix intégré des procédés et produits de construction.** La cible vise à limiter l'impact des matériaux sur l'environnement et la santé, et à utiliser des matériaux de grande durabilité. Elle se traduit par le recours à une structure en bois pour les étages supérieurs (matériau renouvelable faisant puits de carbone), des matériaux isolants d'origine végétale, du linoléum réalisé à partir de bois, des peintures et du vernis à l'écolabel européen.

– **La faible nuisance du chantier de construction.** La cible prévoit un minimum de 15 % de valorisation des déchets de chantier (utilisation de bordereaux de suivi des déchets et gestion active de la consommation de l'eau pendant la phase chantier : boutons-presseurs régulateurs, etc.).

– **La bonne gestion de l'entretien et de la maintenance du bâtiment.** À travers cette cible, le maître d'ouvrage entend faciliter les interventions pendant la durée de vie de l'ouvrage avec pour objectifs des gains de temps – donc d'argent – et le confort de l'intervenant. Cela implique notamment l'homogénéité des consommables (par exemple : éviter des modèles de lampe très différents) et l'aménagement d'accès faciles (galeries).

– **La bonne qualité sanitaire de l'air.** La cible vise un objectif de santé. Pour optimiser la qualité de l'air dans les bâtiments, la construction utilisera un système de ventilation à double flux pour les salles de classes et la cuisine-restaurant.

>> ANALYSES ET PISTES D'EXPLOITATION

A et B Du néolithique à l'époque gallo-romaine

DOC A • Cette maison du V^e millénaire av. J.-C., visible à Samara dans la Somme, est reconstruite à partir des fouilles conduites à Cuiry-les-Chaudardes dans l'Aisne. Le site fut découvert grâce aux repérages effectués selon la technique d'« archéologie aérienne ». Orienté est-ouest, de forme trapézoïdale et mesurant 28 m de long sur 7 m de large, ce bâtiment est porté par une ossature de cinq rangées de poteaux (dont trois intérieures) provenant de la forêt voisine. Sur des poutres horizontales sont posés des chevrons reliés par des baguettes de noisetier sur lesquelles on a fixé de la paille ou des roseaux. Les murs sont constitués d'osier enduit d'un mélange d'argile, de paille et d'eau (torchis), un matériau isolant. Une vingtaine de personnes vivaient autour du foyer qui permettait de cuire les aliments et d'enfumer la toiture pour en éloigner les animaux. Ces constructions préhistoriques correspondent à la naissance de l'agriculture et de l'élevage. Sédentarisés, les hommes se regroupent parfois en village et construisent des maisons solides, destinées à durer.

DOC B • Ce pont, par lequel l'aqueduc franchit la vallée du Gardon, n'est qu'un élément d'un réseau complexe d'une cinquantaine de kilomètres destiné à alimenter Nîmes en eau à partir de sources près d'Uzès. La date de son édification n'est pas précise, mais les archéologues pensent qu'elle se situe entre les années 40 et 80 de notre ère. Il est constitué de grosses pierres de taille de couleur jaune clair, assemblées sans mortier, qui proviennent d'une carrière de calcaire coquillier facile à tailler, située à 500 m en aval du pont, sur la rive gauche du Gardon. On estime à environ 20 000 m³ le volume de pierre nécessaire, soit une masse de 50 000 tonnes qu'il a fallu acheminer et lever grâce à des engins ingénieux conçus par les Romains.

L'édifice, de 275 m de longueur, est composé de trois étages d'arcades dont la hauteur maximale est de 48,8 m au-dessus du Gardon. Au dernier étage se situe le canal, large de 1 à 2 m et haut de 1,85 m, qui acheminait environ de 35 000 à 40 000 m³ d'eau par jour. Si cet ouvrage n'a pas été conçu pour la circulation, il est probable que la voie de passage située au premier étage a toujours existé. Toutefois, au XVIII^e siècle, un pont routier a été accolé aux arches inférieures. • Proposer les **Activités 1** et **2**, p. 44.

C et D Au XVIII^e siècle

DOC C • Cette estampe anonyme du XVIII^e siècle conservée au musée Carnavalet à Paris présente le magnifique hôtel particulier construit entre 1782 et 1787 à la

demande du prince de Salm – éphémère principauté des Vosges. En 1804, l'État l'acquiert pour y installer l'ordre de la Légion d'honneur nouvellement créé et qui existe toujours. Le palais fut incendié durant la Commune, mais le sinistre affecta peu l'aspect extérieur. En revanche, le percement du quai Anatole-France l'amputa de son jardin qui s'étendait jusqu'à la Seine.

Au premier plan, une juxtaposition de petites scènes témoignent de ce que pouvait être au XVIII^e siècle le travail de la pierre dans le cadre d'une construction aussi importante. Probablement transportés par bateaux jusqu'au chantier situé en bord de Seine, les énormes blocs de pierre sont déplacés à l'aide de leviers, puis coupés à la scie régulièrement lubrifiée (à droite de l'image). On imagine le temps que devait prendre une telle opération. Taillées à la dimension souhaitée, les pierres (calcaire tendre proche de la craie), ajustées au ciseau et à la masse, puis basculées vers les maçons qui les mettent en place et les assemblent, nécessitent une main-d'œuvre importante. Il n'y eut pratiquement aucune évolution technologique entre la période des cathédrales au Moyen Âge et celle de ce chantier : le travail des hommes est identique, les outils restent rudimentaires.

DOC D • Cette gravure de l'*Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, éditée de 1751 à 1772 sous la direction de Denis Diderot, concerne la fabrication des briques et des tuiles. L'auteur indique qu'il s'est très largement inspiré de *L'Art du Tuillier & du Briquetier* de Duhamel, Fourcroy et Gallon, publié en 1763.

Tuiles et briques étaient déjà utilisées par les Gallo-Romains et au Moyen Âge, mais leur fabrication est bien antérieure puisque l'on en a découvert lors des fouilles de Jéricho en 1952. Elles remonteraient à environ 8 000 av. J.-C. Si, à partir du XIX^e siècle, les techniques se sont mécanisées, le processus de fabrication reste inchangé.

Le matériau de base est l'argile. La première opération consiste à la débarrasser des pierres et des impuretés qu'elle contient. Ainsi, les « batteurs » l'arrosent afin de la rendre plus malléable, la découpent et la retournent plusieurs fois pour obtenir une pâte homogène et lisse que les « marcheux » (en bas à droite de l'image) broient ensuite et malaxent. Puis vient l'opération du moulage. Au XVIII^e siècle, il était manuel : sur une table saupoudrée de sable, le « mouleur » pose une boule d'argile à l'intérieur d'un cadre de bois, la tasse afin de lui donner forme et passe une raclette pour niveler et enlever les débords (en bas à gauche de l'image). Le séchage se faisait à l'air libre (en haut, au centre), ou sous une halle pour éviter la pluie (en haut, à gauche). Enfin, le four où s'effectuait la cuisson est identifiable à la fumée qui s'en échappe. La brique se cuisait avec du bois ou du charbon de terre, que l'on différencie du charbon de bois ou de la tourbe.

L'analyse conduite à partir des documents qui précèdent montre que, jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, les hommes utilisent des matériaux naturels (minéraux ou végétaux) qu'ils se procurent le plus près possible du lieu de construction. • Proposer l'**Activité 3**, pp. 44-45.

E à G Du XIX^e au XXI^e siècle

DOC E • Cette photographie permet d'identifier aisément les matériaux utilisés : une armature en fer qui supporte un ciel de verre. Il n'aura fallu que trois ans, mais un immense chantier – environ 15 000 ouvriers – pour construire le Grand Palais destiné à l'Exposition universelle de 1900. La fin du XIX^e siècle est, en effet, marquée par une succession d'expositions universelles, qui permettent aux nations européennes de présenter leurs dernières réalisations industrielles, scientifiques ou techniques et ainsi d'afficher leur puissance.

Le site internet www.grandpalais.fr/visite/fr/#/le-film/ permet de visiter virtuellement le bâtiment en mode grand écran et de constater la prouesse architecturale. Avec ses 13 500 m² de surface au sol, la nef constitue un espace très lumineux grâce à la verrière d'environ 15 000 m² – la plus grande d'Europe – qui la surplombe pour atteindre une hauteur maximale de 45 m au niveau de la coupole. L'élégance des proportions dégage une sensation de légèreté qui fait oublier la charge de 280 tonnes de verre et l'armature métallique de 6 000 tonnes qui, parfois, se dissimule sous un habillage de pierre.

DOC F • Auguste Perret fut l'un des premiers architectes à percevoir l'intérêt du béton armé, auquel il est resté fidèle pour l'ensemble de son œuvre. Cette tour érigée à Amiens ainsi que la gare, la poste et quelques immeubles qui l'entourent marquent la reconstruction de ce quartier qui lui fut confiée, après les importantes destructions de la Seconde Guerre mondiale, entre 1950 et 1952.

Haute de 103 m, aménagée en appartements et en bureaux, la tour s'appuie sur 12 m de fondation et laisse apparaître vingt niveaux de plans carrés, cinq niveaux de plan octogonal et à nouveau cinq étages de plan carré. Le toit plat constitue une plateforme à ciel ouvert. Chaque étage est percé de grandes fenêtres rectangulaires. La description de l'édifice permet de dégager quelques caractéristiques du béton : l'absence d'ornement sur la nudité des surfaces et le coût économique du matériau. Le site www.lehavretourisme.com/le-havre-patrimoine/le-havre-

patrimoine-mondial.htm offre une visite virtuelle du quartier du Havre inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco. On y retrouve divers éléments observés à Amiens.

L'étude de ces deux édifices montre qu'à partir de la fin du XIX^e siècle, contrairement aux périodes qui précèdent, l'homme utilise des matériaux de construction qu'il fabrique industriellement : charpente en fer, béton armé, verre.

DOC G • Animé par la volonté de créer un pôle de ressources environnementales mettant à la disposition de tous une abondante documentation, le conseil général de l'Aisne a souhaité faire de cette vaste médiathèque une vitrine où le choix des matériaux utilisés, le fonctionnement du site ainsi que l'organisation d'un chantier de construction à faibles nuisances ont été pensés écologiquement.

On distingue l'ancien bâtiment réhabilité, la nouvelle construction ainsi que la passerelle de liaison. Les matériaux visibles utilisés pour chacun des bâtiments sont la pierre et l'ardoise pour l'un, pour l'autre le bois en façade, des baies vitrées et un toit plat avec des panneaux solaires.

La démarche HQE (haute qualité environnementale) placée au cœur de cette réalisation impose une harmonisation de la construction avec l'environnement (la forêt voisine), la réduction des dépenses énergétiques polluantes, l'utilisation rationnelle de l'eau, le choix de produits de construction durables et des isolants. Elle impose, lors des travaux, de réduire au maximum leur impact sur l'environnement, ce qui implique le tri immédiat des déchets, le nettoyage à sec des outils, la maîtrise des productions sonores, etc. Elle assure, pour l'avenir, un entretien et une maintenance faciles du bâtiment ainsi qu'une bonne qualité de l'air à l'intérieur grâce à son système de ventilation. Le site www.aisne.com/visionneuse/geodomia_avancement/geodomia_avancement-flash.asp?id=31 visualise sa construction et explique les objectifs de sa conception.

Les actuelles préoccupations environnementales conduisent à redécouvrir des matériaux de construction naturels comme les végétaux, traités à l'aide de procédés modernes et associés efficacement aux matériaux fabriqués.

• Proposer les **Activités 4** et **5**, p. 45.

>> CORRIGÉ DES ACTIVITÉS PP. 44-45

1 a. Les murs sont bâtis avec des branches d'osier enduites de torchis. La charpente est en bois. Le bois provient des forêts proches et la paille des plantes cultivées. Le torchis est un mélange d'argile, de paille et d'eau. **c.** Ce type d'habitat est long à construire, il ne convient pas aux chasseurs qui étaient nomades, il réclame de la paille qu'ils ne possédaient pas puisqu'ils ne pratiquaient pas l'agriculture.

3 a. On retrouve les tuiles, les pierres, le torchis, le bois. **b.** On a apporté les énormes pierres en utilisant le fleuve. On les déplace avec des leviers et sur des charrettes. Les scies servent à découper, la masse et les ciseaux à tailler. Le travail est le même qu'au Moyen Âge. **c.** Pour la fabrication des tuiles, on utilise de l'argile.

4 a. Pour le Grand Palais on a utilisé du fer, de la pierre et du verre. Le fer permet des espaces plus larges (moins de piliers) et le verre de laisser entrer la lumière. La tour Perret est en béton. Ces matériaux sont issus de l'industrie. **b.** Les bâtiments du **Doc G** sont reliés par une passerelle. Le bâtiment ancien est en pierre et en ardoise ; le nouveau bâtiment est en bois. **c.** Matériaux : bois, matériaux isolants d'origine végétale, linoléum réalisé à partir de bois. L'eau chaude est obtenue avec l'énergie solaire. On chauffera au bois. On récupérera des eaux de pluie. On l'appelle « maison verte » car elle utilise des matériaux naturels et économise les énergies.

5 Jusqu'au XIX^e siècle, on a construit avec des matériaux naturels que l'on se procurait près du lieu où l'on construisait. À partir du XIX^e et au XX^e siècle, on utilise des matériaux produits industriellement. Aujourd'hui, on associe des matériaux fabriqués et des matériaux naturels. Actuellement on essaie de construire en respectant l'environnement.

>> ACTIVITÉS

1 Au temps des premiers paysans| doc **A****Se repérer dans l'espace et dans le temps. Découvrir l'archéologie et l'habitat néolithique.**

- a.** Observe cette maison reconstituée à partir d'indications données par des fouilles archéologiques et réponds aux questions :
- Comment sont bâtis les murs ? En quoi est réalisée la charpente ?
 - D'où peut provenir le bois utilisé ? la paille de la toiture ?
 - Qu'est-ce que le « torchis » ?
- b.** Sur le site www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/chalain/fr/mais_const_acc.htm, observe les différentes étapes de la construction d'une maison.
- c.** Pourquoi ce type d'habitat n'était-il pas possible au temps des chasseurs de la préhistoire ?

2 Au temps des Gallo-Romains| doc **B****Comprendre l'importance d'un réseau d'aqueducs et la puissance des constructions gallo-romaines.**

- a.** Le pont du Gard est un élément d'un aqueduc construit par les Gallo-Romains. Cherche la définition du mot « aqueduc » et explique sa fonction. Situe celui-ci sur une carte de France.
- b.** Retrouve sur le site <http://cliophoto.clionautes.org/index.php?/category/248> d'autres monuments de pierre ou de brique gallo-romains. Indique leur nom et leur fonction.

3 Au Moyen Âge et au Temps des rois| docs **C** et **D****Comprendre la fonction de différents matériaux de construction. Prendre conscience de l'évolution historique des matériaux et des techniques.**

- a.** Observe les **docs A** à **E** de la séquence pédagogique 1, pp. 31-33.
- Retrouve et nomme les matériaux utilisés pour construire les murs, les charpentes, les toits, les fenêtres de ces édifices.
- b.** Observe le chantier au premier plan du **doc C** et réponds aux questions :
- Comment a-t-on apporté les énormes pierres ?
 - Comment les déplace-t-on sur le chantier ?
 - Quels instruments utilise-t-on pour les découper et pour les tailler ?
 - Compare ce chantier avec celui d'une construction de cathédrale, trois cents ans plus tôt. Note tes observations et commente-les.
- c.** Lis le texte ci-dessous.

L'argile est extraite au commencement de l'hiver car, exposée à la gelée puis dégelée, elle se travaille mieux. Au printemps, elle est broyée et malaxée. Un « marcheux » piétine la terre, des « batteurs » la coupent, la retournent plusieurs fois, l'arrosent, enlèvent les impuretés. Sur une table saupoudrée de sable, le « mouleur » jette la terre dans le moule, la tasse et passe une plane pour enlever tout ce qui déborde. Des porteurs renversent les moules dans le champ, et les tuiles ou les briques sèchent à l'extérieur. Quand elles sont bien sèches, elles sont cuites dans des fours à bois ou à charbon de terre.