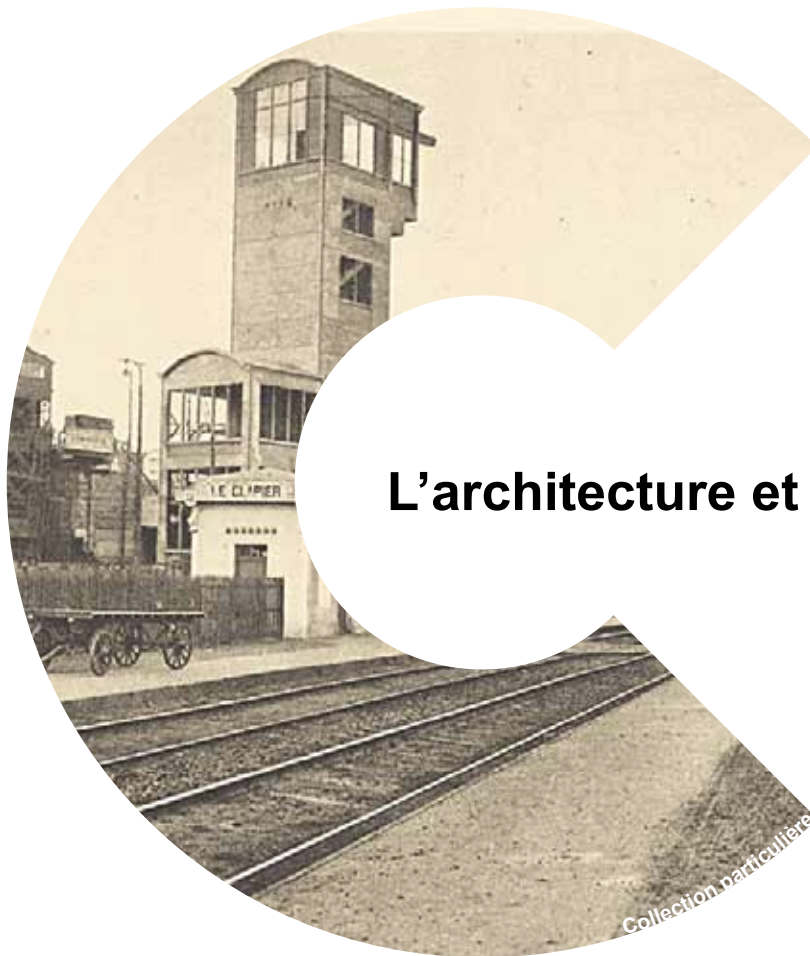




04 77 43 83 26
musee-mine.saint-etienne.fr



Dossier pédagogique



L'architecture et ses matériaux

Présentation de l'animation

Vous allez effectuer avec vos élèves une **animation thématique** autour de **l'architecture industrielle** et de ses **matériaux**. Votre classe sera divisée en deux groupes, chacun guidé par un médiateur culturel.

Cette animation se déroule en **deux temps** :

Le musée se réserve le droit de changer l'ordre des séquences. L'atelier peut se dérouler avant ou à la suite de la visite.

1^{er} temps : La visite du site (45 min)

La visite guidée se concentre sur les **espaces de surface** uniquement.

Les élèves découvrent les **espaces patrimoniaux** du musée et son paysage afin d'en identifier les caractéristiques en terme d'espaces, de lumière...

Ils découvrent aussi trois générations de chevalements qui se sont côtoyés à Couriot. Ils en observent les différences en terme de matériaux et de techniques constructives.

2^{ème} temps : L'approfondissement (1h)

L'approfondissement thématique se déroule dans la salle d'animation du musée.

Des petits groupes d'élèves sont formés autour d'un **jeu de cartes** à la découverte de **l'évolution des formes architecturales et des techniques de construction**.

Pour cette visite, il n'y **pas de descente dans la galerie de mine reconstituée**. Le parcours s'effectue dans les espaces patrimoniaux.

Présentation du dossier pédagogique

Ce dossier est spécifique à l'animation *L'architecture et ses matériaux*. Il vous sera utile pour préparer votre venue au musée et approfondir l'animation en classe.

Un dossier pédagogique plus généraliste sur Couriot et son histoire est disponible sur la page d'accueil de la rubrique scolaire du site internet.

SOMMAIRE

I. L'architecture industrielle et ses matériaux

Le chevalement et sa machine d'extraction	P. 4
Trois générations de chevalement à Couriot	P. 5
Trois matériaux : le bois, l'acier, le béton	P. 6
D'autres typologies de chevalements	P. 9

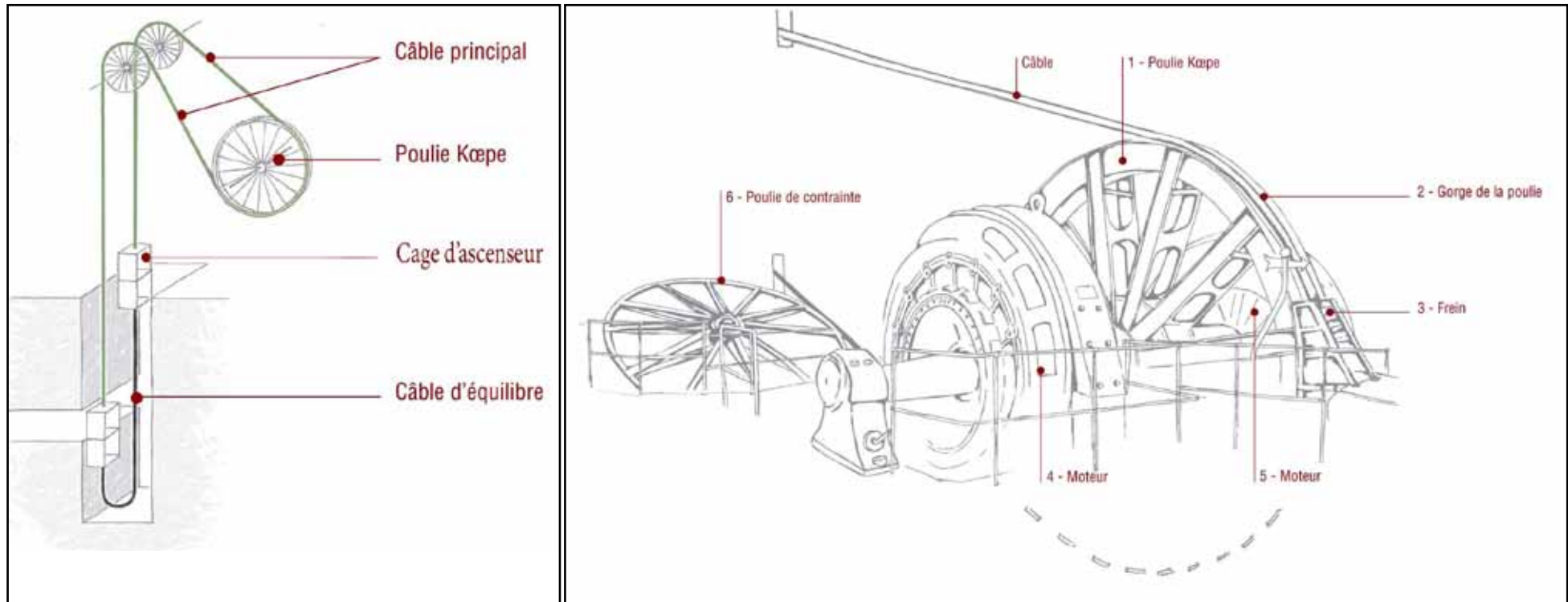
II. Annexes

Les usages du charbon au XIX ^e siècle	P. 10
Lexique	P. 11
Bibliographie - Webographie	P. 13

1. L'ARCHITECTURE INDUSTRIELLE ET SES MATERIAUX

Le chevalement et sa machine d'extraction

Un **chevalement** est une structure placée sur l'orifice d'un puits après le creusement ou «fonçage» de celui-ci. Il constitue une simple tour destinée à porter le poids des cages d'ascenseur, de leur contenu, et du câble d'extraction.



Machine à poulie Koepe

Il s'agit d'un système d'extraction où un seul **câble** s'enroule autour d'une **poulie** de grand diamètre située en salle des machines. Dans le puits, à chaque bout du câble se trouve une **cage d'ascenseur**. Les cages sont guidées dans le puits, un deuxième câble appelé **câble d'équilibre** relie les deux cages par en dessous.

Machine d'extraction

La machine d'extraction commande le mouvement des cages et celui des molettes installées au sommet du chevalement. Avec son câble elle constitue le maillon essentiel à la sécurité au fond.

Trois générations de chevalement à Couriot

TROIS MATÉRIAUX - TROIS FORMES - DEUX TECHNIQUES CONSTRUCTIVES

Couriot a vu cohabiter plusieurs générations de chevalements, qui illustrent l'évolution des techniques minières des XIX^e et XX^e siècles.



Puits Chatelus et Puits Couriot vers
1928 © Collection Particulière

Le bois

Technique constructive : l'emboîtement

Le puits Chatelus est foncé à partir de 1850 et est baptisé du nom du directeur de la compagnie des Mines de la Loire d'alors, l'ingénieur des mines Chatelus. Peu profond à l'origine, moins de 100 m, il est approfondi pour exploiter de nouvelles couches de charbon. Il est brutalement arrêté en 1887 suite à une grave explosion de grisou qui entraîna la mort de 79 hommes.

Ce chevalement présente une architecture très caractéristique des chevalements de cette époque. Construit avec des madriers* de grande section, il paraissait d'autant plus trapu qu'il surmontait de peu la recette* et était habillé de bois. Il était couvert d'une double toiture à pans surmontée d'un petit bulbe et d'une flèche. Il évoquait pour certains la silhouette d'une pagode*.

Le chevalement de Chatelus sera déshabillé en 1928, pour être foudroyé* dans la même année.

**Voir lexique en p.11*



Puits Chatelus vers 1917-1918
© Collection Particulière

L' acier

Technique constructive : l'emboîtement

Le puits Couriot est foncé à partir de 1908 et est baptisé du nom du directeur de la compagnie des Mines de la Loire d'alors, l'ingénieur des mines Couriot. C'est un puits d'un diamètre inusité jusqu'alors: 5 m 10 contre en général 3 m.

Il aura fallu plus de 6 ans pour creuser le plus profond et le plus large des puits du bassin de la Loire. En 1914, le puits atteint 721m. Le 15 juillet de la même année, le chevalement métallique est ripé* à sa position définitive.

Le chevalement de Couriot est particulièrement moderne pour l'époque, et est différents de ses voisins. Parmi les premiers dans le bassin à utiliser le métal au lieu du bois, il présente une fine silhouette, d'une légèreté encore inhabituelle. Il est dit «westphalien», par référence aux modèles allemands dont il s'inspire. Il possède également une hauteur inusitée de 35m, conséquence de la volonté d'installer la recette jour en hauteur pour permettre le chargement du charbon directement sur les wagons après son lavage et son criblage*.

A son sommet deux grandes roues ou «molettes» servent de point d'appui au câble d'extraction, accroché à ses deux extrémités à chacune des deux cages. Deux autres molettes, de plus petites dimensions, prennent place entre l'assemblage* de poutrelles métalliques rivetées qui forme l'ossature* du chevalement : elles supportaient le câble du treuil de secours.

Le chevalement est soumis à d'importantes forces de traction dues au mouvement de la machine d'extraction* auquel il est relié : deux jambages fortement ancrés dans le sol, les «poussards»*, l'aident à y résister.

Des volées d'escaliers métalliques et plusieurs plate-formes permettent de procéder à son entretien et à celui de la machinerie.



Puits Couriot aujourd'hui
© Florian Kleinfenn

Le béton

Technique constructive : le modelage

Le puits Chatelus en bois est reconstruit en béton en 1928. Son chevalement est construit pour l'une des premières fois en béton* et porte sa machine d'extraction en son sommet, pour dégager au sol le plus de place possible pour le développement du réseau ferré exigé par la mise en service des nouvelles installations de lavage. Cette dernière disposition est systématiquement utilisée aujourd'hui. Le chevalement de Châtelus 1 disparaîtra du paysage stéphanois en 1969, année de son foudroyage*.



Puits Chatelus 1 en 1928
© Histoire et Patrimoine de Saint-Etienne

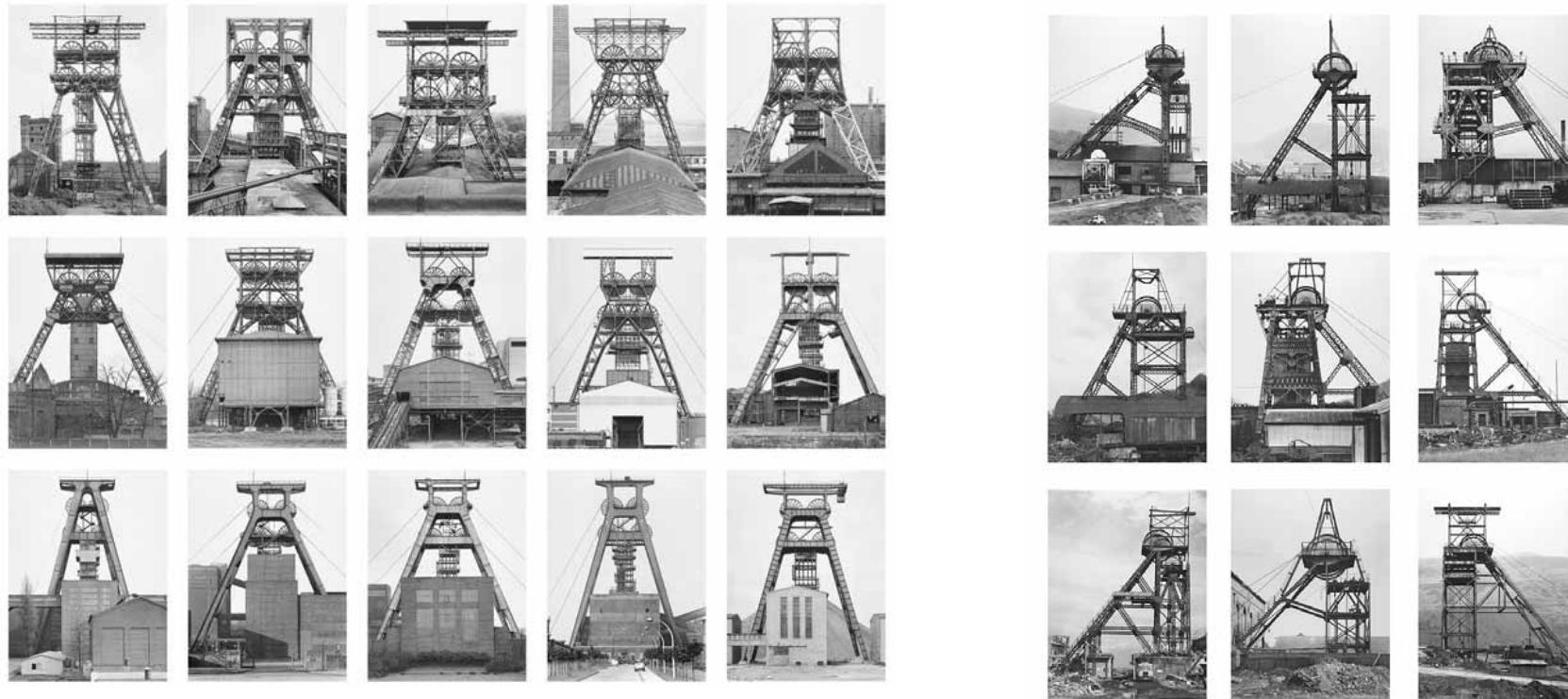
D'autres typologies de chevalements

«Depuis la fin des années 1950, Bernd (1931-2007) et Hilla (1934) Becher photographient des bâtiments et des paysages industriels : hauts fourneaux, chevalements, gazomètres, châteaux d'eau, silos à charbon ou à céréales, usines de traitement, en Europe mais aussi aux Etats-Unis.

La grande particularité de ces deux photographes – qui ont travaillé en couple depuis plus de 40 ans – c'est que chaque sujet, choisi avec soin, est photographié en noir et blanc, à la chambre, et avec une très grande précision dans la restitution des détails du réel. La longueur du temps de pose explique cette finesse mais aussi, en partie, l'absence de tout être humain sur leurs clichés. Ces architectures industrielles, dont la forme est très largement dictée par la fonction, apparaissent comme détachées de leur contexte et la prise de vue, frontale et sans distorsions, leur confère une allure de sculpture. Le premier album des Becher, paru en 1970, s'intitulait d'ailleurs *Anonyme Skulpturen*, et en 1990, à la biennale de Venise, le couple reçut le grand prix... de sculpture. Au-delà du paradoxe, le trouble qui naît de l'emploi de ce terme, s'agissant d'un travail exclusivement photographique, pointe d'emblée le cœur d'une œuvre qui tient tout autant du document que de l'art.»

Source: www.universalis.fr

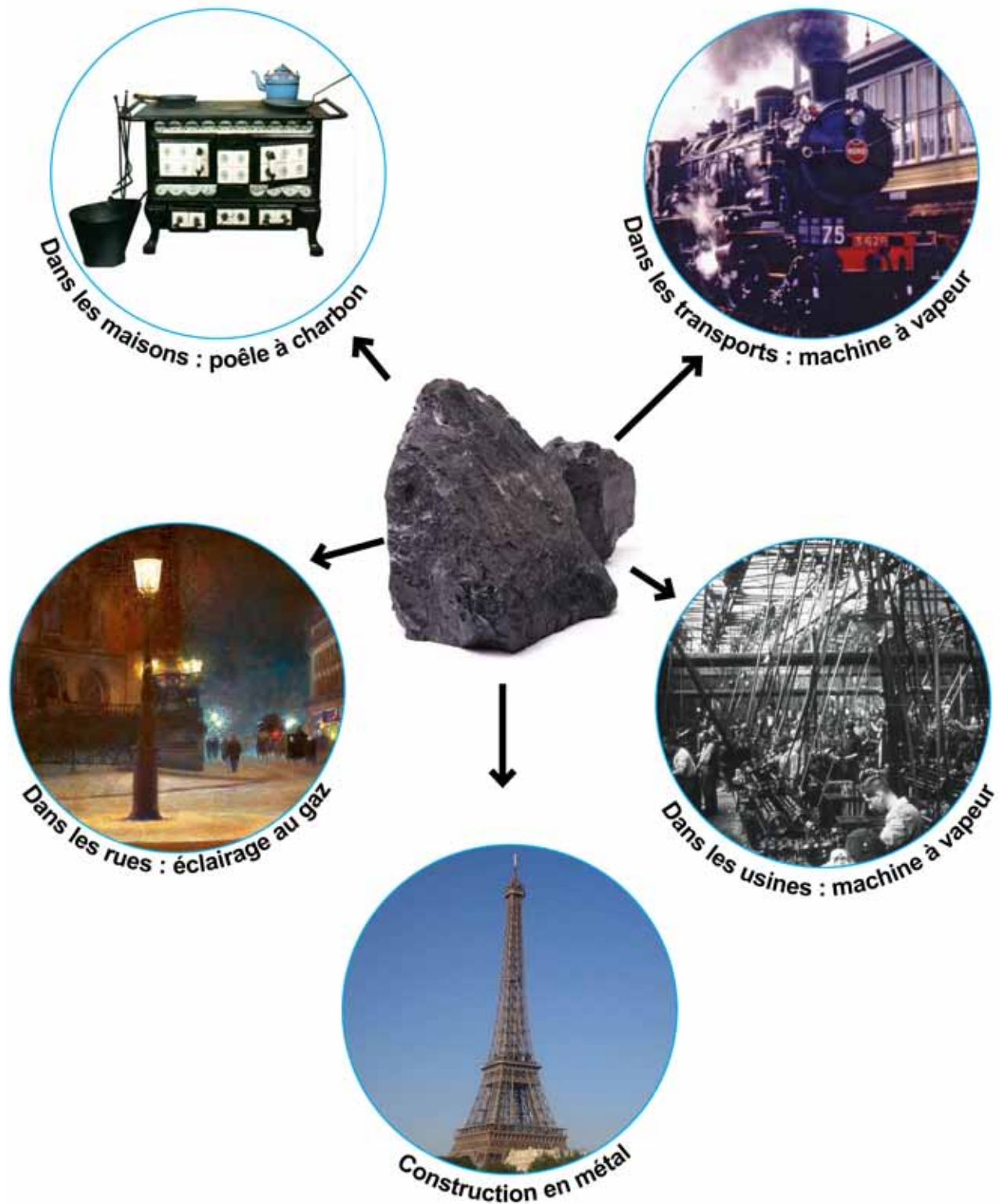
© Bernd et Hilla Becher



© wikipedia et www.laboiteverte.fr

2. ANNEXES

Les usages du charbon au XIX^e siècle



Crédits photographiques :

Cuisinière à charbon : page internet andredemarles.skyrock.com

Locomotive à vapeur : Wikicommons.

Eclairage au gaz : détail du tableau Opéra de Paris, la nuit, S. de Laveaux, 1892, Musée National de Varsovie

Intérieur d'usine : Manufrance/ Musée d'Art et d'Industrie de Saint-Etienne

Tour Eiffel: Wikicommons.

Lexique

Acier

Fer associé à un peu de carbone, il est le résultat d'une fusion et devient très dur après un trempage.

Adjuvant

Substance ajoutée à faible dose au béton pour en modifier les propriétés en fonction du rendu souhaité.

Aggloméré

Matériau de construction résultant du mélange d'un liant avec de petits morceaux de matières comme du bois ou autres.

Assembler

Mettre ensemble, unir, grouper, emboîter...

Assemblage

Union des différentes parties d'une construction dans le but de créer un bâtiment.

Armature

Assemblage des pièces de bois ou de métal qui servent à maintenir les nombreuses pièces composant une charpente ou une maçonnerie.

Béton

Matériau qui résulte du mélange d'un liant et de granules, auxquels on peut ajouter de faibles quantités d'adjuvants destinées à améliorer l'une ou l'autre de ses propriétés.

Béton-armé

Béton dans lequel sont enrobées des armatures métalliques destinées à résister à des efforts de flexion et de traction auxquels le béton ordinaire résisterait mal. Parallèlement à son utilisation dans le domaine des structures, la grande liberté d'emploi qu'il autorise en a fait le matériau des architectes « formalistes ». La forme du béton armé ne dépend que du coffrage dans lequel il est coulé. Il est donc facile de lui donner toutes celles que l'architecte projette, à condition de ne pas contrevenir aux lois de la structure et de la statique. Ce matériau récent a permis de libérer les formes des architectures.

Brique

Élément de construction fabriqué à base de terre argileuse, pétrie, façonnée et cuite au four. La brique pleine est utilisée comme matériau de construction.

Charpente

Assemblage de pièces de bois ou de métal soutenant la couverture d'un toit ou d'une structure.

Coffrage

Moule en bois ou métal pour couler le béton.

Criblage

Tri en différents calibres à l'aide d'un tamis.

Emboîter

Assembler, ajuster deux pièces en les faisant rentrer l'une dans l'autre.

Empilement

Principe constructif qui consiste à superposer des éléments modulaires (briques, pierres, moellons...) à associer ou non à un liant (ciment, mortier...) pour plus de stabilité.

Enveloppe

L'architecture contemporaine distingue souvent les éléments d'enveloppe (façade, toiture) qui assurent la protection d'un bâtiment vis-à-vis de l'extérieur, les éléments de structure, qui lui permettent de tenir debout, et les éléments d'usage, qui concernent les équipements intérieurs.

Fer

Matériau de construction souvent utilisé sous forme de poteaux-poutres porteurs mais également en couverture.

Fond

L'espace souterrain.

Fondation

Maçonnerie dans le sol qui permet la stabilité d'un bâtiment. Plus le bâtiment est haut, plus les fondations sont profondes.

Foudroyage

Eboulement volontaire dans un chantier minier dont l'exploitation est terminée.

Granulats

Ensemble de grains minéraux, utilisé pour la confection du béton.

Machine d'extraction

La machine d'extraction commande le mouvement des cages et celui des molettes installées au sommet du chevalement. Avec son câble elle constitue le maillon essentiel de la sécurité du fond.

Madrier

Pièce de bois d'essence résineuse, de forte section.

Modeler

Pétrir de la terre ou tout matériau souple pour lui donner une forme.

Ossature

Structure d'une construction jouant le rôle de squelette en référence au corps humain.

Pagode

Edifice religieux, issu du stupa indien, consacré au culte du Bouddha en extrême-Orient.

Portée

Distance entre deux points d'appui d'une construction.

Poussards

Au nombre de 2 ou 4, en bois, fer ou béton, ils compensent la force de traction exercée par la machine d'extraction.

Recette

La recette jour ou la recette fond est un endroit stratégique dans la marche de la mine : c'est là que se croisent au rythme incessant des cordées les hommes, les bennes vides et les bennes pleines, ainsi que le matériel nécessaire à la marche du fond.

Riper

Déplacer par glissement au sol une structure ou un équipement sans démontage préalable.

Système constructif

Principe de construction d'un bâtiment lié aux matériaux utilisés et aux qualités recherchées pour sa réalisation.

Système Koepe

Système d'extraction où un seul câble s'enroule autour d'une poulie de grand diamètre située en salle des machines. Dans le puits, à chaque bout du câble se trouve une cage d'ascenseur. Les cages sont guidées dans le puits, un deuxième câble appelé câble d'équilibre relie les deux cages par en dessous.

Triangulation

Structure sous formes de réseaux de triangles qui permettent la stabilité d'une construction.

Bibliographie

Les ouvrages marqués d'un * sont consultables au centre de documentation du Musée de la Mine, sur rendez-vous auprès de Mireille GRIVOT au 04 77 43 83 36 ou par e.mail : mireille.grivot@saint-etienne.fr

- **BECHER B. et H.**, *Industrial Landscapes*, Mit Press, 2002.
- **BECHER B. et H.**, *Basic Forms of industrial buildings**, Schirmer Mosel, 2004.
- **BOISROBERT A., RIGAUD L.**, *Popville*, Éditions Hélicium, 2008.
- **CORNILLE D.**, *Tous les gratte-ciel sont dans la nature*, Éditions Hélicium, 2010.
- **DAYAN J., FRANCO C.**, *La Tour Eiffel*, Fleurus Éditions - La Grande Imagerie, 2008.
- **MATHON M.**, *Architectures en pop-up*, Éditions Dessain et Tolcra, 2010.
- **MARREY B.**, *Le fer à Paris*, Éditions Pavillon de l'Arsenal, 1989.
- **MCMENEMY S.**, *Paris*, Editions Casterman, Collection Petit pop-up panoramique, 2013, (disponible pour les villes de Rome, Londres, New York, Berlin, Venise et Prague).
- **PEIRS G.**, *La brique**, Éditions Eyrolles, 2004.
- **PEROUSE DE MONTCLOS JM.**, *Architecture, description et vocabulaire méthodiques**, Éditions du Patrimoine, 2011.
- **POWELL K.**, *Les grands bâtisseurs : du XVème siècle à nos jours*, Éditions Ouest France, 2011.
- **PEYRE P.**, *Couriot L'album**, Musée de la mine/Ville de St-Etienne, 2002.
- **PEYRE P.**, *L'héritage industriel de St-Etienne et de son territoire: 100 sites en enjeux**, Ville de St-Etienne, 2006.
- **POWELL K.**, *Les grands bâtisseurs : du XVème siècle à nos jours*, Éditions Ouest France, 2011.
- **SEITZ F.**, *Gustave Eiffel**, Éditions Armand Colin, 2014.
- **SIMONET C.**, *Le béton, histoire d'un matériau**, Éditions Parenthèses, 2005.

Webographie

- www.citedelarchitecture.fr/
- www.fncaue.fr
- www.arcenreve.com
- www.ma-lereseau.org/rhone-alpes/
- sitelecorbusier.com/
- www.architactic.com
- <https://www.st-etienne.archi.fr/>
- <https://www.zollverein.de/zollverein-unesco-world-heritage-site/>