

Matériaux de Construction

Prof. Karen Scrivener

Laboratoire de Matériaux de Construction

Section des Matériaux

Professeure Karen SCRIVENER

- Anglaise
- Diplôme - Science des Matériaux
- Thèse - microstructure du ciment
- Enseignante - chercheuse, Imperial College, Londres
- 1995 Lafarge, Lab. Central de Recherche
plus grand groupe des Matériaux de Construction
- Mars 2001 EPFL
- MXG 233 tel 35843

Dr Amor GUIDOUM

- MXG 236 tel 32824

4 Modules

SEMESTRE D'HIVER, 14-17h Vendredi

- 1. Bétons, 12 semaines** (4 semaines TP ou visite usine)
- 2. Classes de Matériaux, 2 semaines**

SEMESTRE D'ETE, (horaire pas encore défini)

- 3. Métaux, 8-10, Scrivener**
- 4. Autres Matériaux, 10-12, Guidoum**
 - 3 semaines TP

Support

- **Slides Powerpoint sur site web**

<http://simx.epfl.ch/lmc/scrivener/index.html>

userid : Construct

Passwd : LMC*32843

Aujourd'hui

- **Objectifs du cours**
- **Orientation du sujet**
- **Considérations environnementales**
- **Introduction au Béton**

Objectifs du cours

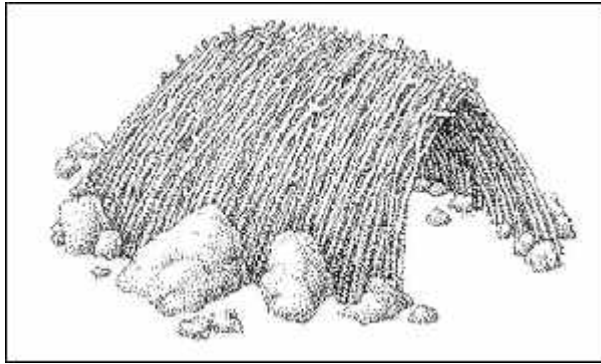
- Comprendre la fonction des matériaux dans la construction;
- comprendre les propriétés et sollicitations qui orientent le choix des matériaux de construction;
- **comprendre les bases de la chimie, de la physique et de la microstructure qui sont responsables de leur comportement;**
- sensibilisation aux questions environnementales.

Orientations du cours

- **perspectives historiques**
- **gamme de construction**
- **perspectives économiques**
- **coûts, quantité utilisée des matériaux**
- **fonctions des matériaux de construction**
- **considérations environnementales**

Perspectives historiques

se loger/abriter - un des besoins fondamentaux des êtres humains



Il y a 500 000 ans



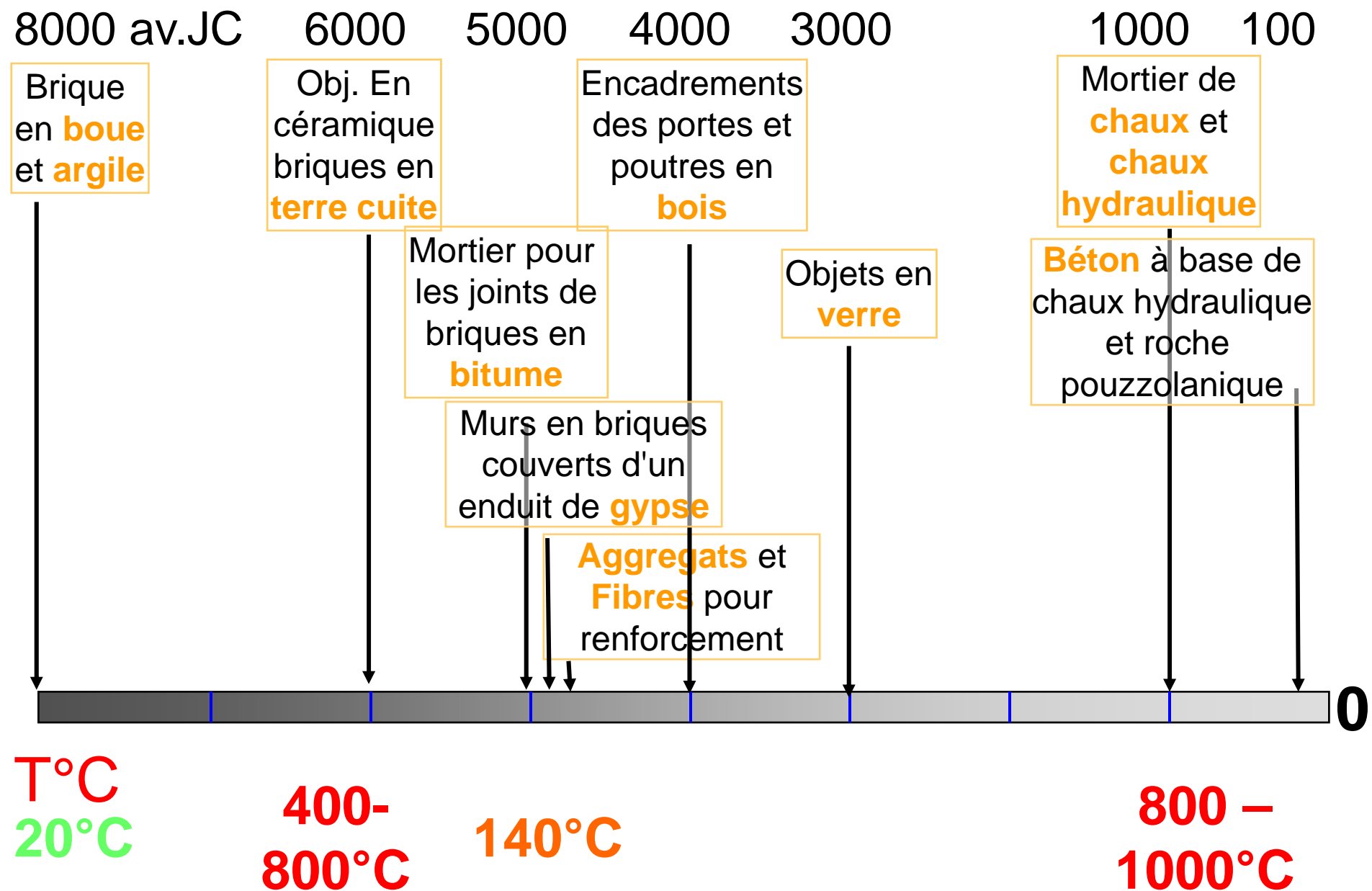
Il y a 1 000 ans



Il y a
500
ans



~10
ans





Les passerelles

– une fonction, plusieurs matériaux

From

Engineering Materials 1:

An Introduction to their properties and applications

M.F. Asby and D.R.H. Jones

Le bois, reconstruction 1904 original 1749



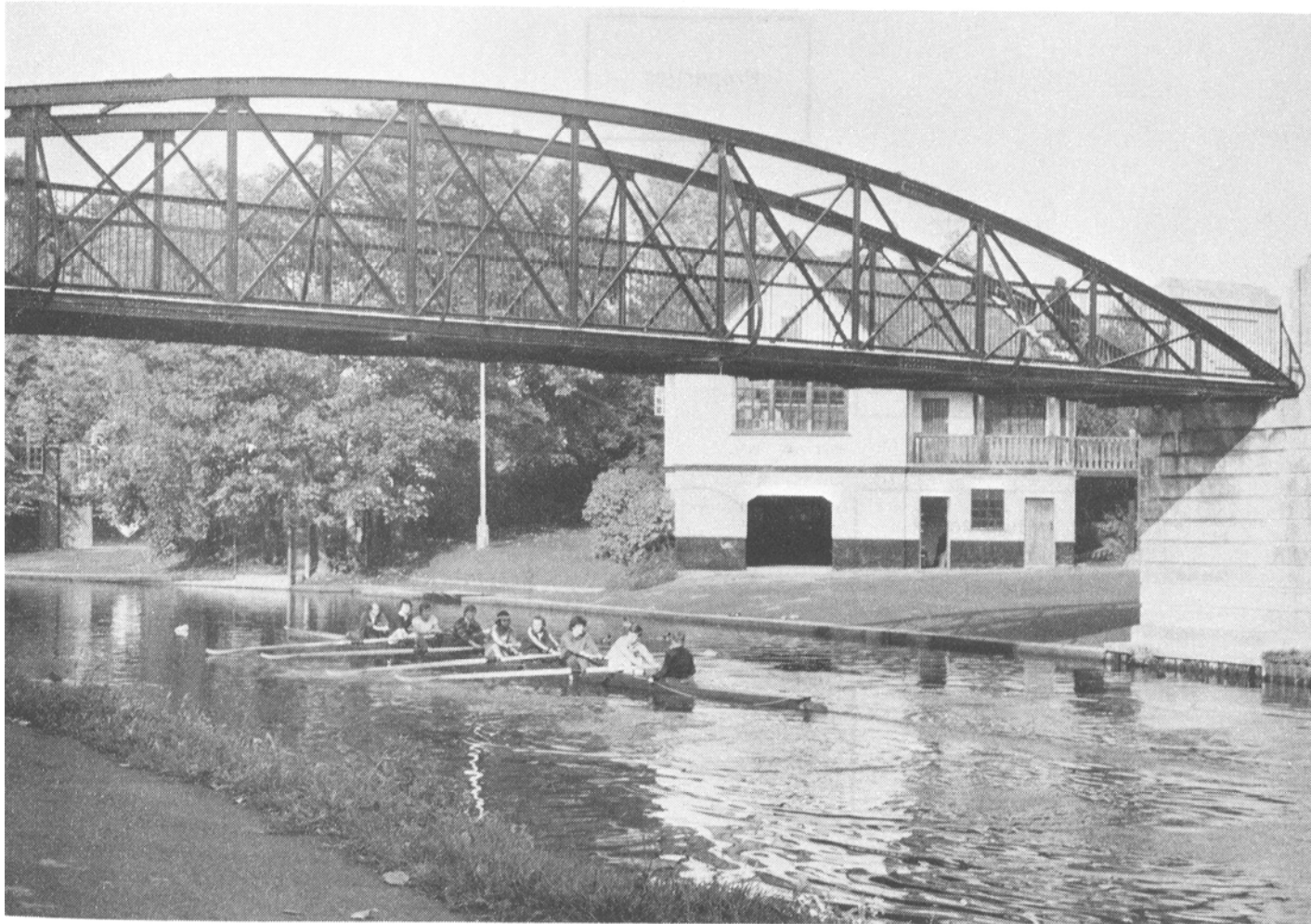
La pierre naturelle, 1640



La fonte, 1823



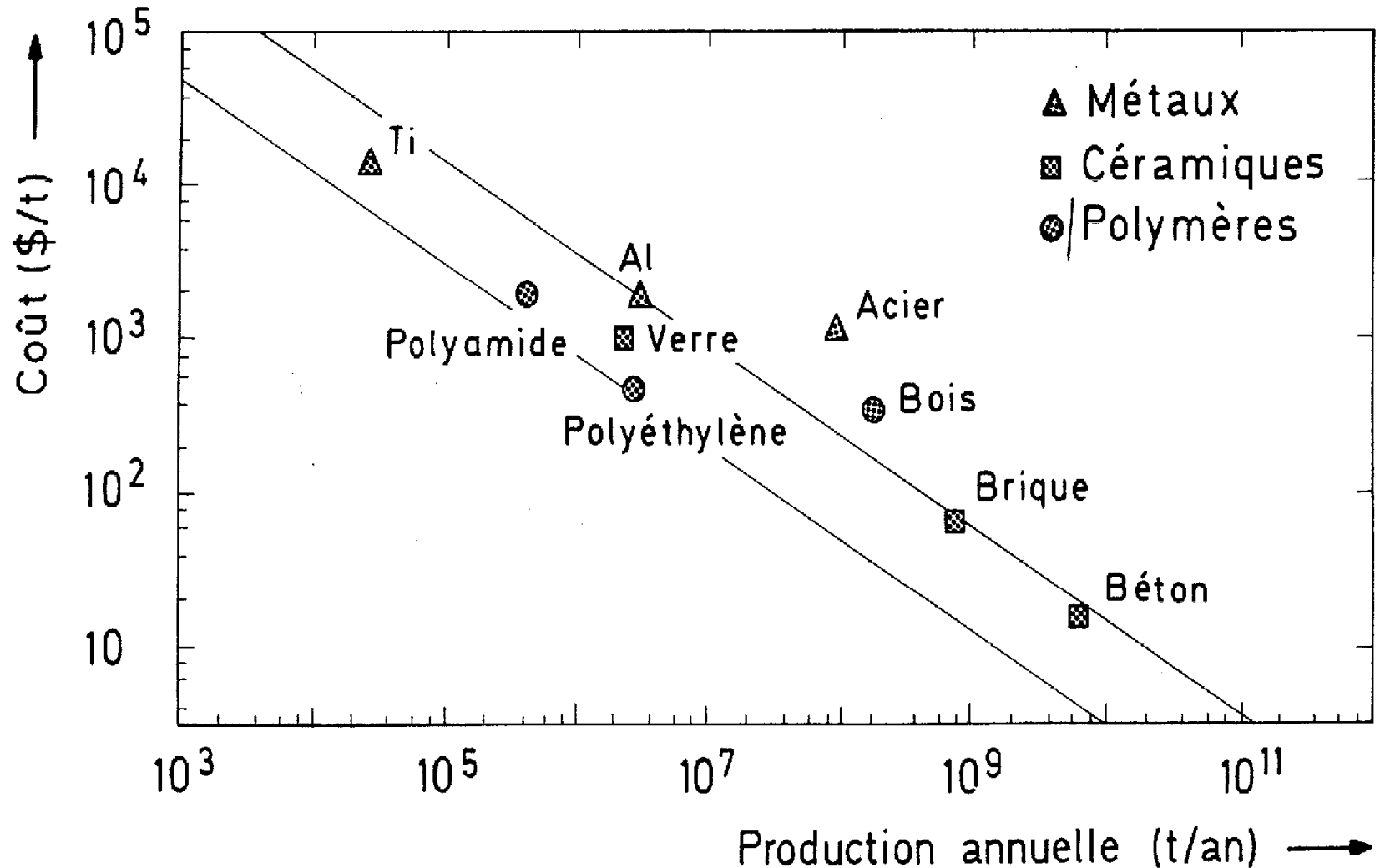
Acier, début 20^{ème} siècle



Le béton renforcé et acier, 1960



Coût / consommation des matériaux



Perspectives économiques

En Europe l'industrie de la construction c'est:

- **800 milliards Euro / an**
- **11% PIB (GDP)**
- **30 millions employés**
- **20% de workforce**

Utilisation des matériaux

Choix du matériau le plus adapté aux applications envisagées.

Les critères de choix des matériaux doivent tenir compte des facteurs suivants :

- ***fonctions principales de la construction*** : modes de mise en charge, des températures et des conditions générales d'utilisation.
- ***comportements intrinsèques du matériau*** : résistance à la rupture, à l'usure, à la corrosion, conductibilité, etc.;
- ***prix de revient*** des diverses solutions possibles.

Fonctions Mat. de Construct.(2)

Echanges avec l'extérieur:

- **éviter la pénétration de pluie, de neige, de vent**
 - **étanchéité** (watertight)
 - **ventilation contrôlée**
- **thermique**
 - **isolation thermique**
- **phonique**
- **optique**

Fonctions Mat. de Construct.

Mécanique:

- **stabilité pour ne pas s'effondrer**
 - **rigidité** (stiffness)
 - **résistance à la compression** (compressive strength)
 - **résistance à la tension** (tensile strength)
- **durabilité**
 - **fluage** (creep)
 - **relaxation** (relaxation)

Considérations environnementales

Généralités

Les matériaux de construction en général (à l'exception de quelques métaux) ne sont:

- **ni toxiques**
- **ni particulièrement polluants**

MAIS

Etant donné les énormes volumes utilisés, il faut considérer leur impact sur l'environnement et dans un contexte de développement durable

Considérations

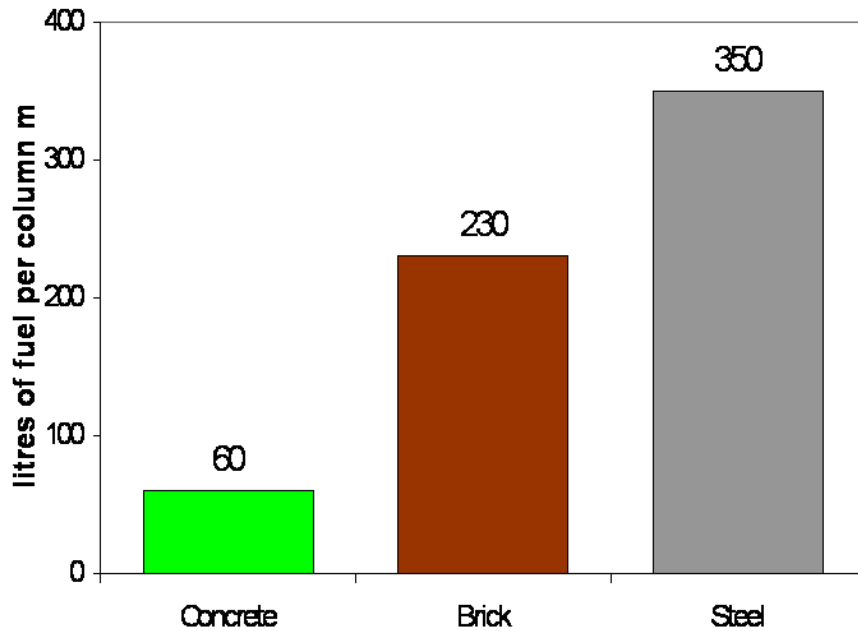
- **Disponibilité des matières 1ères**
- **Extraction des matières 1ères**
- **Energie utilisée pour la fabrication**
- **Considérations de la santé et de la sécurité**
- **Recyclabilité**

COMPARATIVE ENERGY COSTS OF MATERIALS :

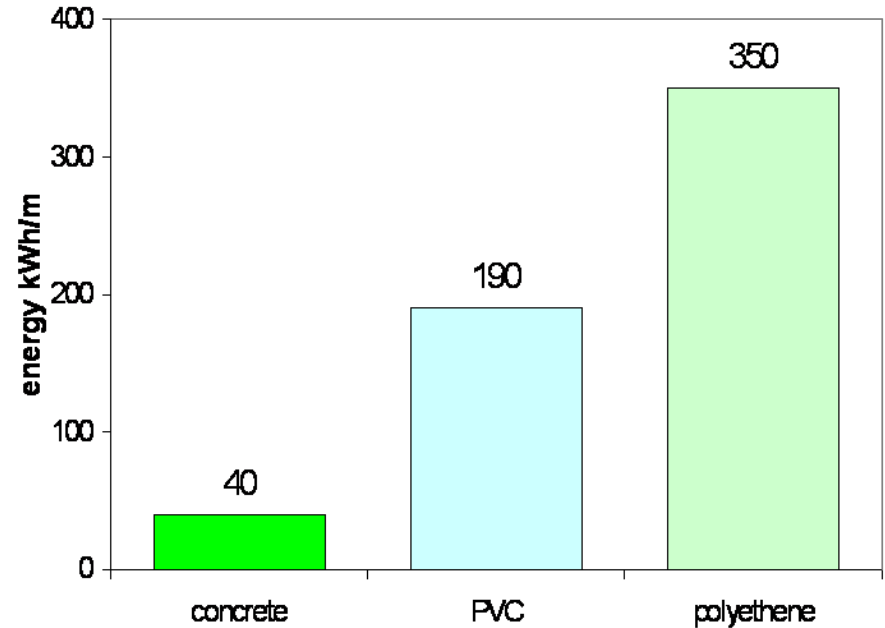
(M J per tonne)

CONCRETE	600 – 800
WOOD Cut wood Multilayer board	~500 ~4000
GLASS	15700
STEEL (from scrap)	21000 11000
ALUMINIUM (recycled)	164000 18000
PLASTICS HDPE	81000

Concrete – a low energy material



Energy of producing 1m of column to support 1000 tonnes



Energy of producing 1m of pipe