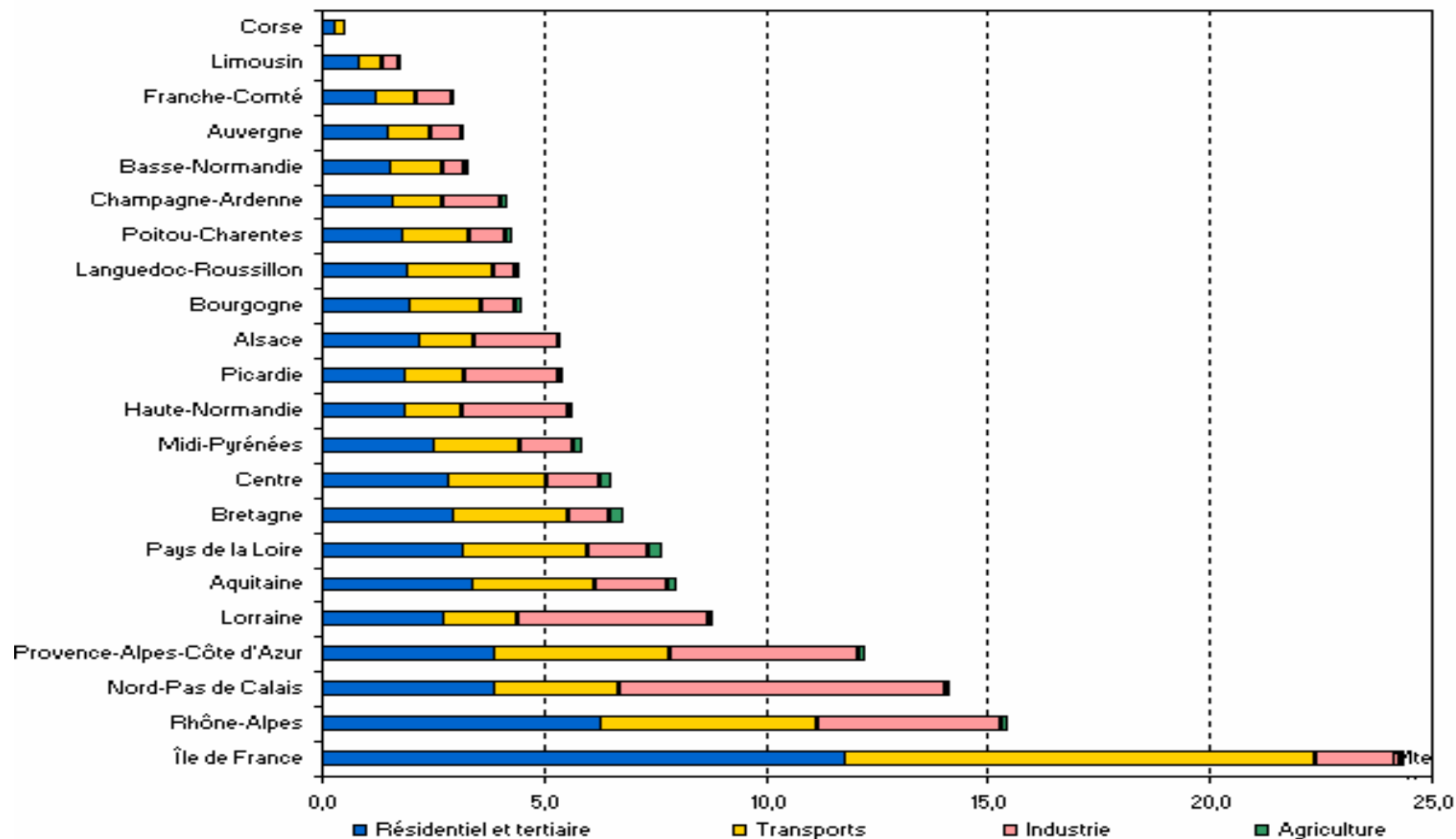


EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS /11/2006

LE CONSTAT

La consommation énergétique finale par secteur en 2002 dans les régions françaises. *DGEMP-Observatoire de l'énergie.*

Pour l'ensemble de la France, le secteur résidentiel et tertiaire consomme 40% de l'énergie, l'industrie 26% , les transports 32% et l'agriculture 2%. Cette structure de consommation est variable selon les régions. Total 155.9 Mtep



BILAN 2005 / 1

Le secteur du bâtiment est, parmi les secteurs économiques, le plus gros consommateur en énergie.

Il représente plus de 40% des consommations énergétiques nationales, soit 660 TWh, et près de 20% des émissions de CO².

Cela correspond à une tonne d'équivalent pétrole consommée, à une demi-tonne de carbone et près de 2 tonnes de CO² émises dans l'atmosphère par an et par habitant.

Actuellement la consommation moyenne annuelle d'énergie du secteur du bâtiment est de l'ordre de 400 kWh d'énergie primaire par m² par an (environ 330 pour le résidentiel et environ 550 pour le tertiaire, électricité spécifique comprise).



CONSOMMATIONS 2002

FRANCE

Tableau 1 - Parcs par usage et consommations énergétiques finales (2002 – climat normal)

	Nombre (millions de logement s)	Surface (millions de m²)	Consommation Electricité (TWh)	Consommation Gaz (TWh)	Consommation Autres (TWh)	Total Consomma tions (TWh)	Conso en KwH/m 2/an
Maisons Individuell es	14	1442	85,5	99,7	99,9	285	197.64
Immeubles Collectifs	10,5	693	42,1	89,8	35,0	167	240.98
Total Résidences principales	24,5	2135	127,6	189,5	134,9	452	211.71
Bat. Tertiaire		814	84,4	68,6	55,2	208	255.53
Total		2949	212	258,0	190,1	660	223.80



SECTEUR TERTIAIRE

Tableau 3 - Secteur tertiaire : Parcs et consommations énergétiques finales

Branches (1)	Parcs	Consommations	Conso en KwH/m2/an
	Millions de m2	TWh	
Commerces	188.3	49.7	263.94
Bureaux	172.8	51.2	296.30
Enseignement	166.4	26.6	159.86
Santé, action sociale	93.9	26.6	283.28
Sports, loisirs	61.1	17	278.23
CAHORE (2)	54.3	22.6	416.21
Habitat communautaire	53.5	12.3	229.91
Transports (3)	24.3	8.7	358.02
Total	814.6	214.1	262.83
(1) Hors armées, artisanat, grands établissements publics de recherche et éclairage public			
(2) CAHORE = Cafés, Hôtels, Restaurants			
(3) Gares & aéroports			

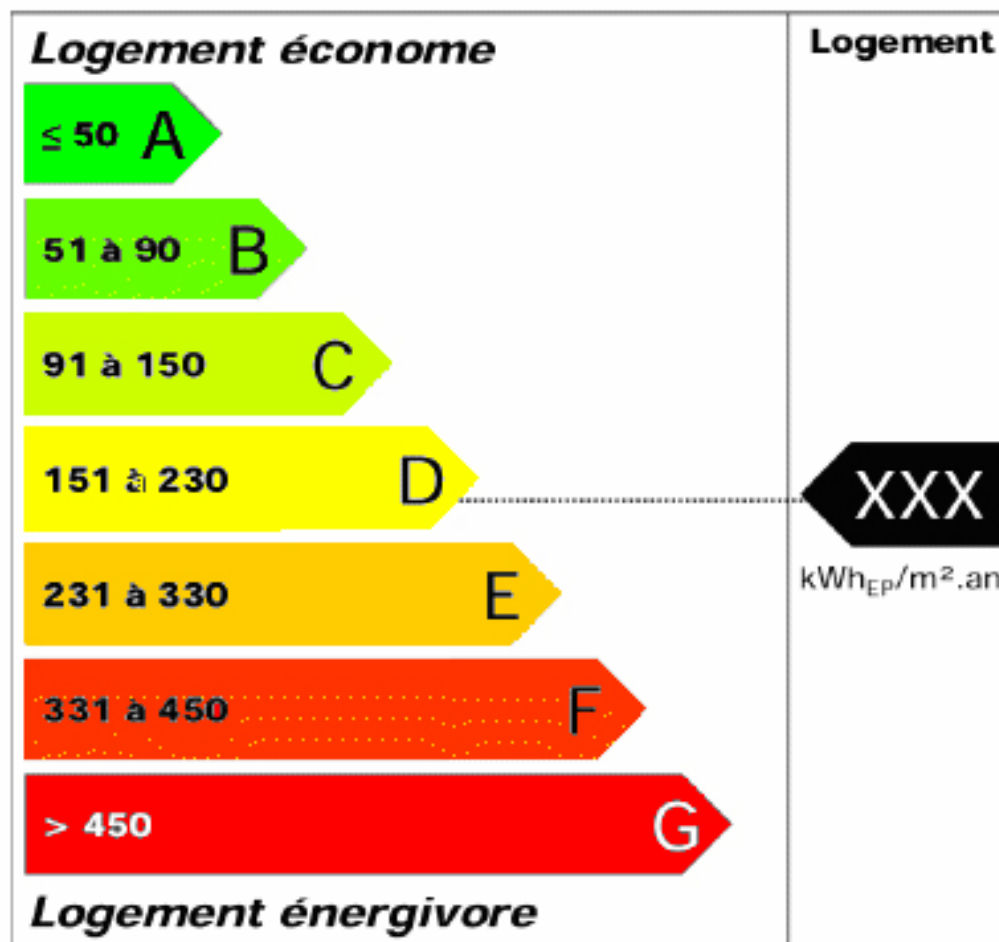


BILAN 2005 / 2

- Le secteur du bâtiment est la deuxième source d'émissions de gaz à effet de serre derrière les transports et avant l'industrie.
- C'est le premier consommateur d'énergie
- Actuellement la consommation moyenne annuelle d'énergie du secteur du bâtiment est de l'ordre de 400 kWh d'énergie primaire par m² par an (environ 330 pour le résidentiel et environ 550 pour le tertiaire, électricité spécifique comprise).



ETIQUETTE ENERGIE RT 2005



CONSOMMATION AUTORISEE

RT 2005

Type de chauffage	Zone climatique (*)	Consommation conventionnelle pour le chauffage, le refroidissement et la production d'ECS en kWh primaire /m²/an
Combustibles fossiles	H1	130
	H2	110
	H3	80
Chauffage électrique (y compris les pompes à chaleur)	H1	250
	H2	190
	H3	130



Cas particulier de la consommation d'électricité par rapport aux énergies fossiles ou renouvelables

- Pour apporter une quantité d'énergie à un consommateur, il faut mobiliser une quantité totale d'énergie supérieure, qui inclut les pertes (production, transformation, transport, distribution, stockage) lors de la chaîne énergétique, et qui est appelée énergie primaire. La conversion entre l'énergie utilisable par le consommateur et cette énergie primaire est différente selon que l'énergie utilisée est d'origine électrique ou combustibles fossiles. Pour disposer d'une certaine quantité d'électricité utilisable dans un logement, il faut produire au total 2,58 fois cette quantité à l'origine. La différence, soit 1,58 fois la quantité utilisable, est dissipée sous forme de pertes avant le compteur d'électricité du particulier. Ces pertes se situent par exemple :
 - dans la centrale de production électrique,
 - dans les câbles du réseau d'acheminement et dans les transformateurs, sous forme de chaleur. On considère donc qu'il faut 2,58 kWh d'énergie primaire pour produire 1 kWh d'énergie finale électrique non issue du photovoltaïque décentralisé. En ce qui concerne les énergies fossiles, ces pertes, par exemple lors de la production et du transport, sont négligées. On considère donc qu'il faut un peu plus d'1 kWh d'énergie primaire pour produire 1 kWh d'énergie finale d'origine fossile. La quantité d'énergie primaire est actuellement arrondie à 1 kWh.



Empreinte écologique en France

Figure 2 : BILAN ÉCOLOGIQUE FRANCE

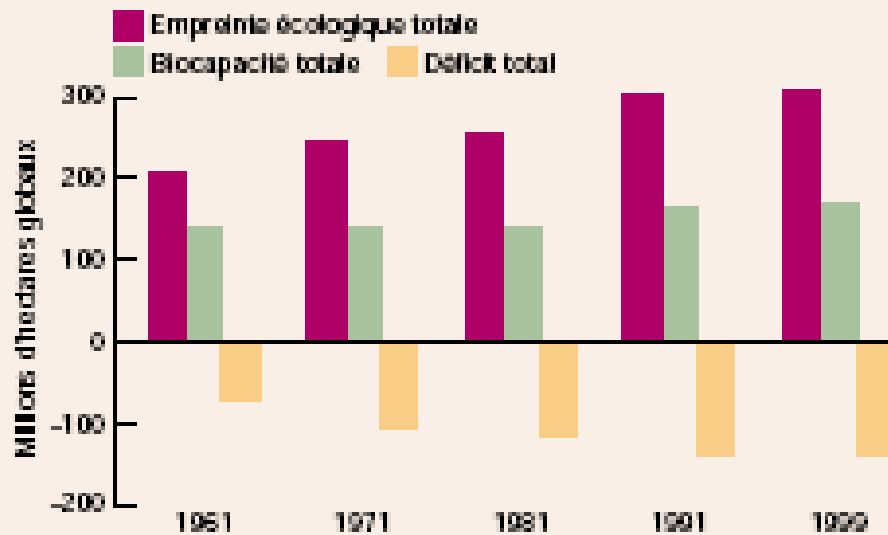
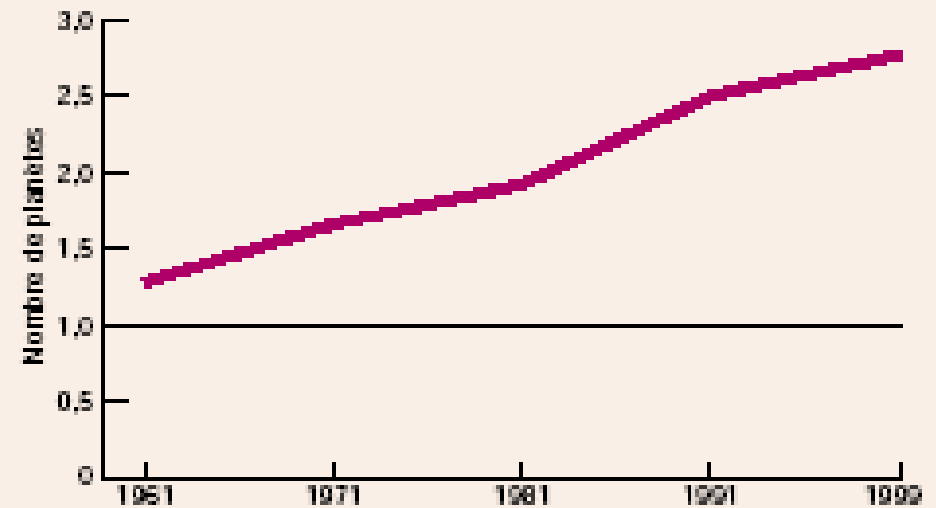
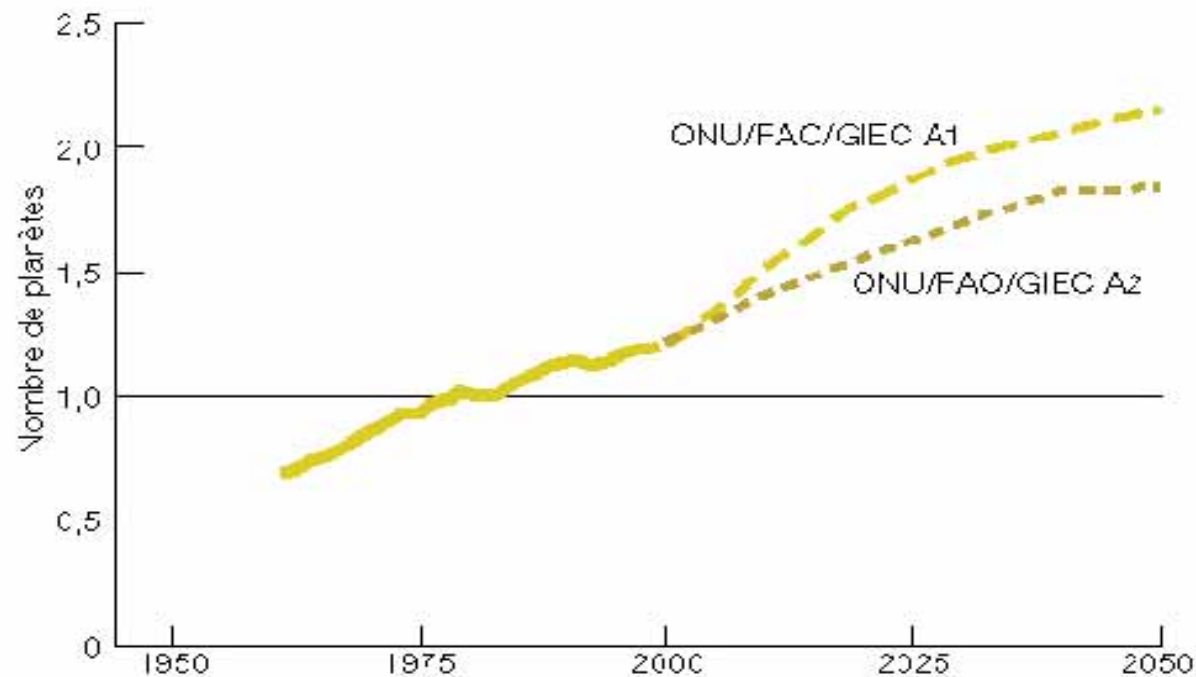


Figure 3 : NOMBRE DE PLANETES nécessaires si tout le monde vivait comme un Français



Projection empreinte écologique mondiale

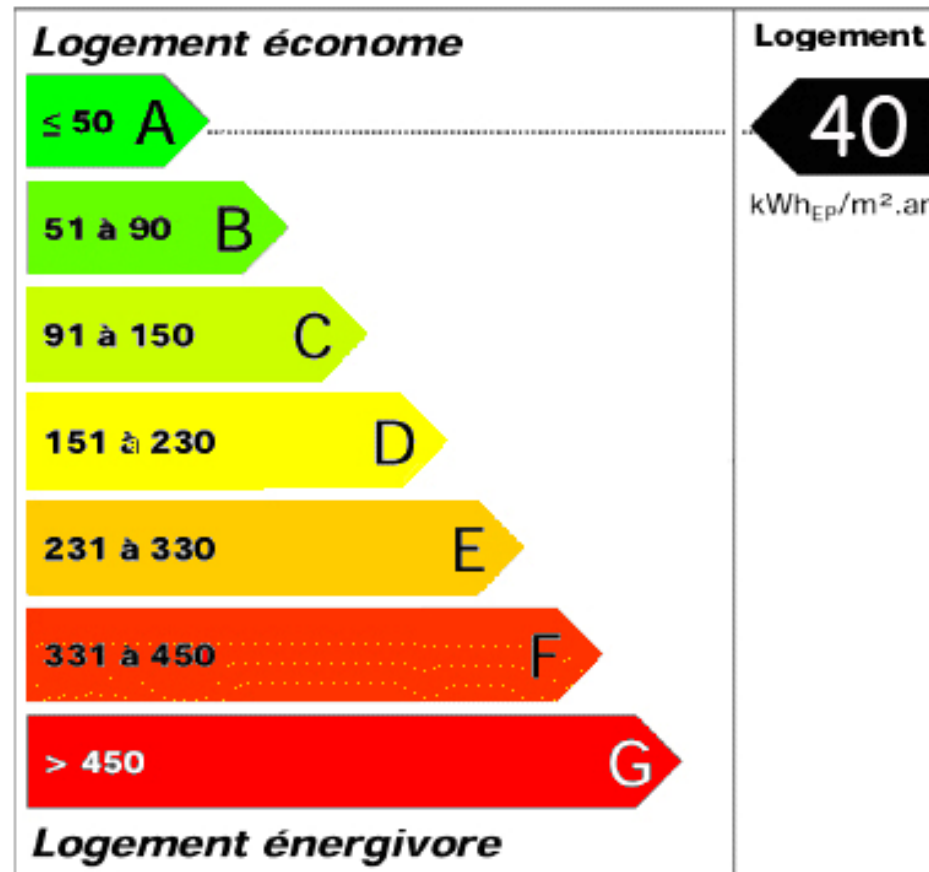
Figure 30 : **EMPREINTE ÉCOLOGIQUE MONDIALE, 1961-2050**



EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS /11/2006

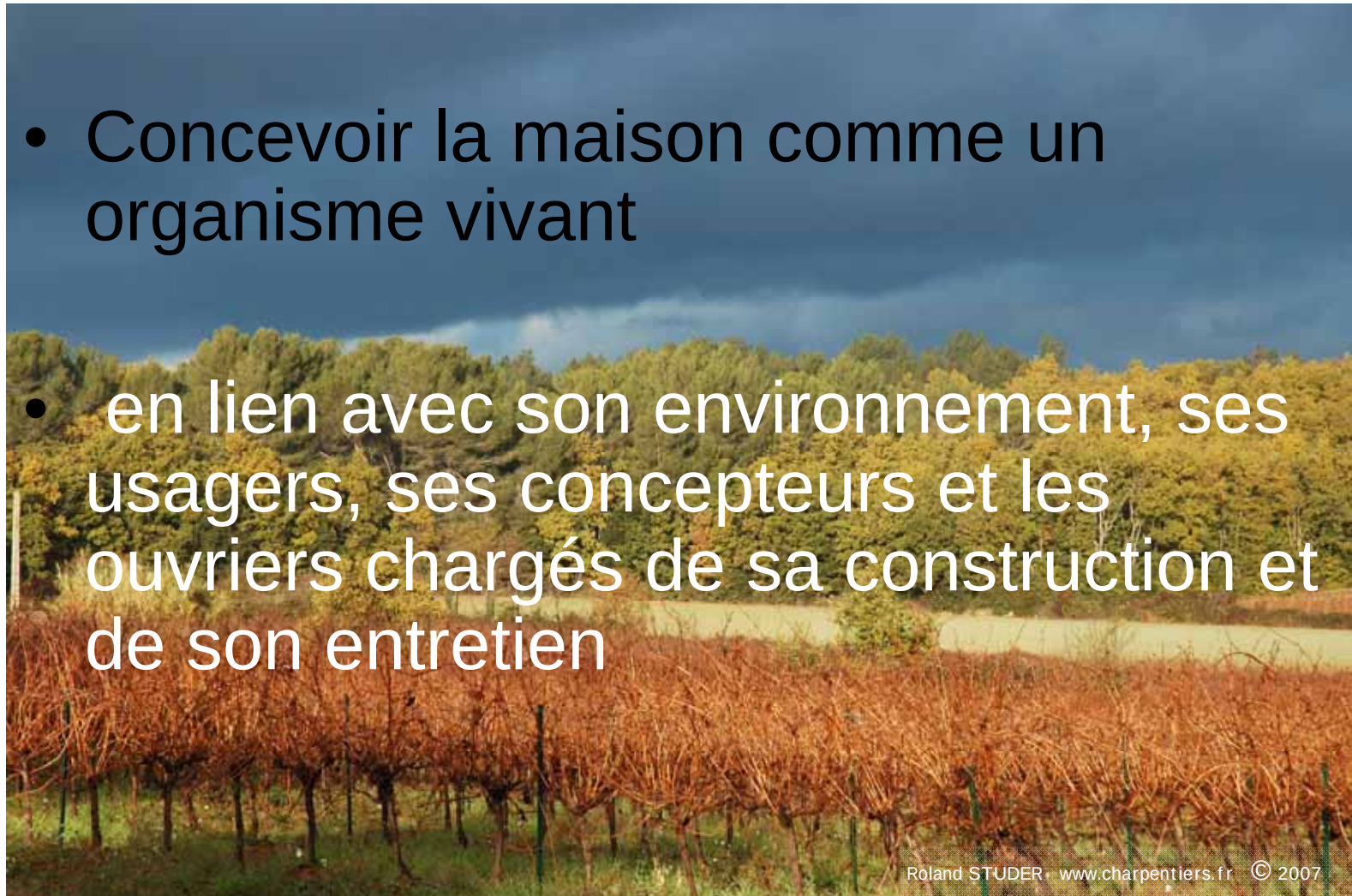
LES POSSIBILITES QUELQUES EXEMPLES

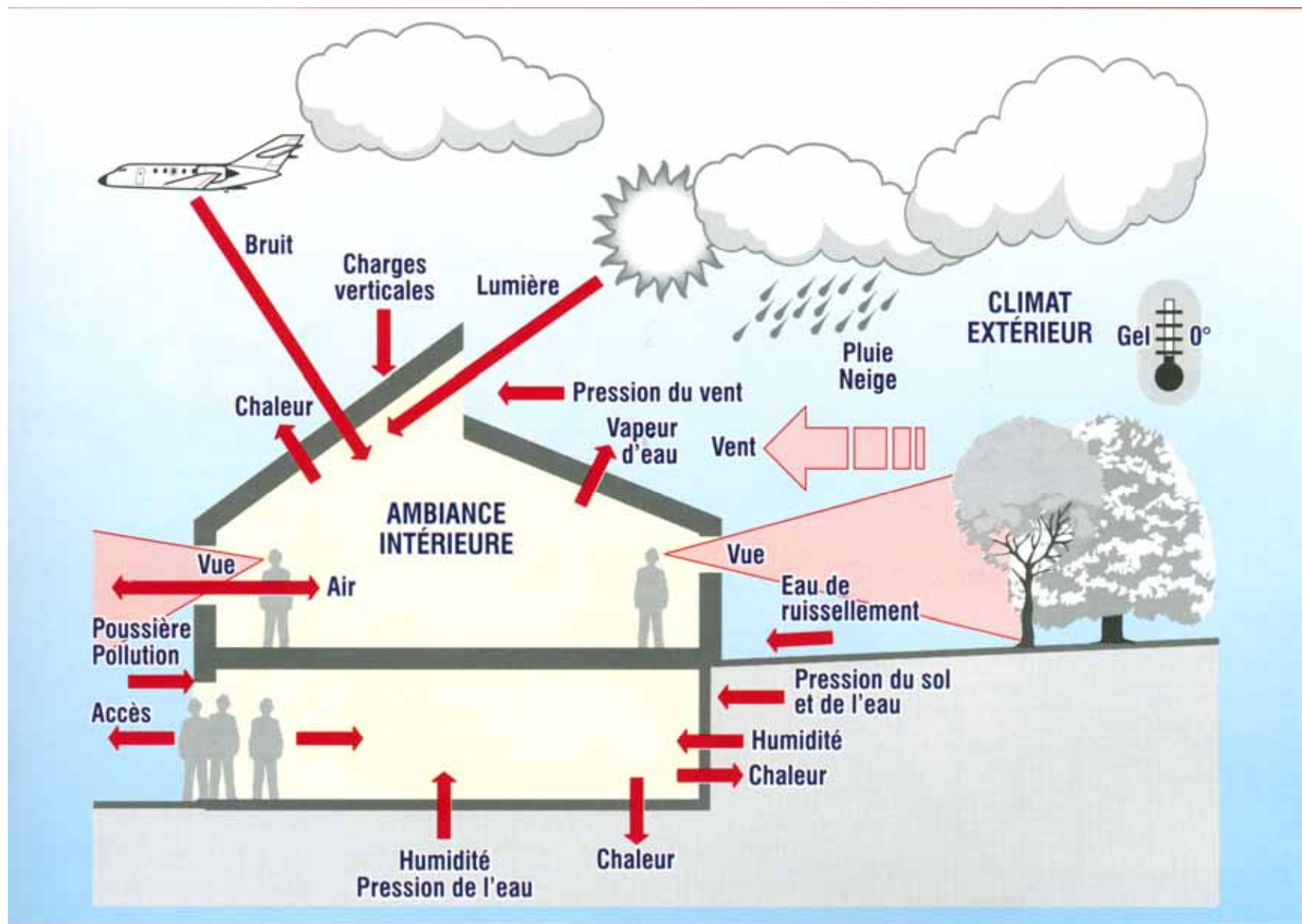
On peut dès à présent construire facilement en Classe A



« Architecture Organique » « Architecture Bioclimatique »

- Concevoir la maison comme un organisme vivant
- en lien avec son environnement, ses usagers, ses concepteurs et les ouvriers chargés de sa construction et de son entretien





Les sollicitations de l'enveloppe (d'après F. Simon).



Quelques axes de travail :

- S'adapter à l'environnement :
 - Capturer les calories et frigories naturelles, réguler la lumière et l'air au maximum de façon passive, en jouant sur l'orientation , l'environnement direct, la végétation ,les vents dominants ...
 - Minimiser les déperditions par une isolation de haut niveau
 - Optimiser l'inertie thermique du bâtiment pour améliorer le confort thermique
- Prendre en compte les usagers :
 - Utiliser des matériaux nobles, sans danger pour la santé et susceptibles d'améliorer la sensation de confort perçu.
 - Répartir harmonieusement les espaces et les circulations en fonction des usages des locaux et des modes de vie des habitants.



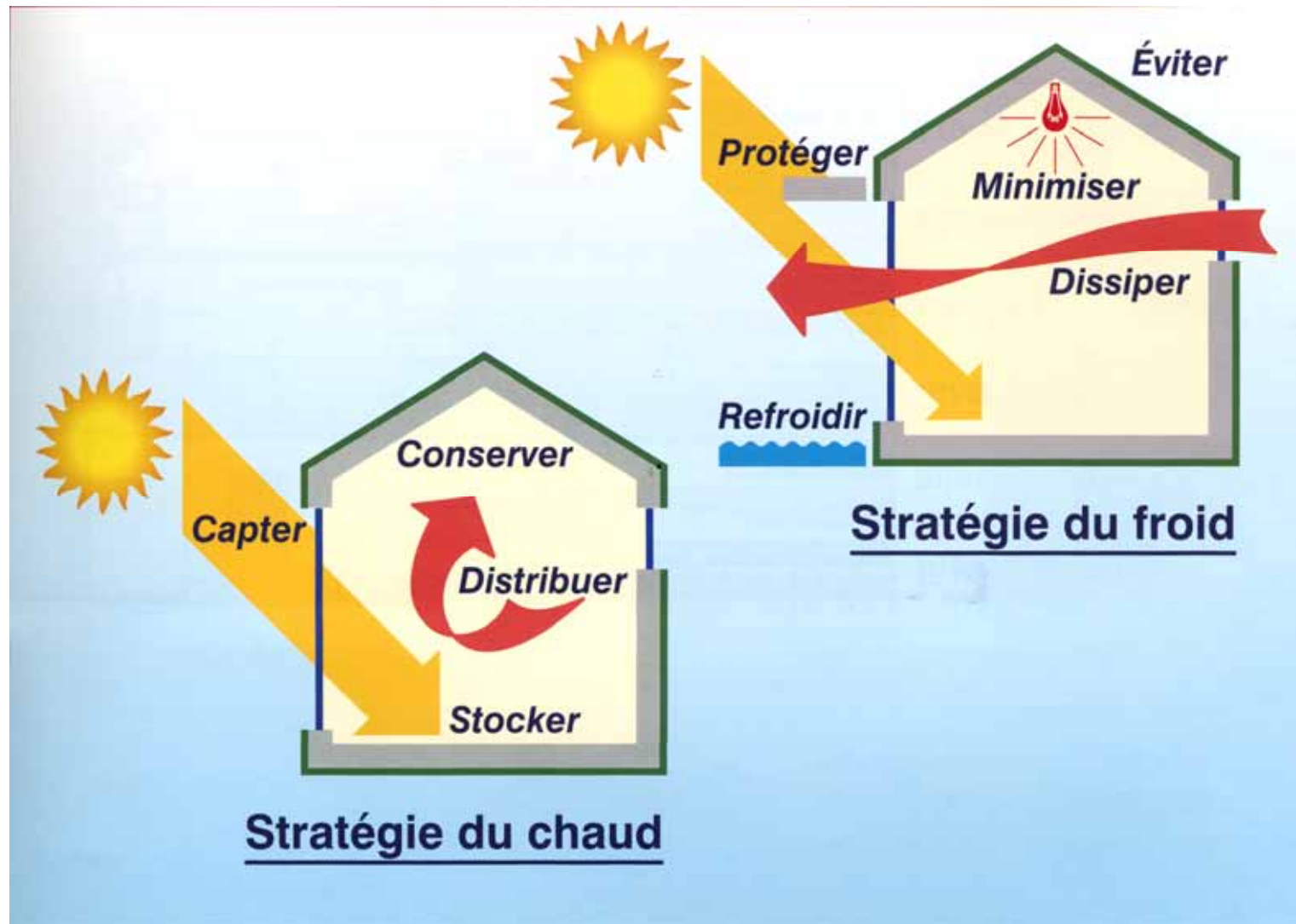
- Prendre en compte la construction et l'entretien :
- Améliorer la plus value sociale en choisissant des procédés valorisant, en favorisant la qualité de mise en œuvre garante de réussite du concept d'efficacité énergétique, en réhabilitant le chantier comme lieu d'échange et de formation
- Simplifier la maintenance et l'entretien avec des matériaux de qualité, des mises en œuvre de qualité, et des processus de fabrication et de montage SIMPLES
- Inverser la tendance énergétique :
- Utiliser l'architecture comme un élément déterminant du potentiel d'économies et de production énergétique décentralisée.
- Favoriser l'utilisation de matériaux ayant un faible impact écologique



Le Triangle de base de la bioclimatie

- Capter/Protéger: par l'orientation et la conception architecturale
- Conserver/Minimiser : par l'isolation, la qualité des matériaux et le soin apporté à la mise en oeuvre
- Restituer / Equilibrer : par le travail sur la répartition de l'inertie thermique et le déphasage





Les concepts du confort d'hiver et du confort d'été (d'après Architecture et Climat).



Les matériaux et procédés

- Faire des choix énergétiquement économes
- Privilégier le renouvelable
- Veiller à l'innocuité

Pour

- Produire, transformer, mettre en œuvre
- Entretenir, consommer
- Démonter, recycler



Construire « CRÛ » et « VÉGÉTAL »

permet d'améliorer considérablement les émissions de gaz à effet de serre

Maison traditionnelle				
Matériaux	Kg CO ₂ /Kg ou m ² *	Densité*	Volume ou surface	CO ₂ éq
Bois	-3,49	680	10	-23 732
Béton	0,13	2 355	150	45 923
Tuiles fibrociment	0,88	1 600	4	5 632
Laine minérale	0,98	25	60	1 470
Carrelage	0,0038	1 980	150	1 083
Fenêtres ouvrants aluminium (m ²)	29,1	-	25	728
Total				31 104 Kg
Soit une émission de 207 KgCO ₂ /m ² habitable				

* Source : ETH de Zurich et École des Mines de Paris

Maison privilégiant les matériaux d'origine végétale				
Matériaux	Kg CO ₂ /Kg ou m ² *	Densité*	Volume ou surface	CO ₂ éq
Bois	-3,49	680	120	-284 784
Béton	0,13	2 355	40	12 246
Tuiles	0,35	1 900	4	2 660
Ouate de lin	0	125	60	0
Revêtement collé (m ²)	0,26	-	150	39
Fenêtres ouvrants bois (m ²)	-15,57	-	25	-389
Total				-270 228 Kg
Soit un stockage de 1 802 KgCO ₂ /m ² habitable				

Comparaison des bilans carbone entre une maison traditionnelle et une maison privilégiant les matériaux d'origine végétale pour une surface habitable de 150 m² et un volume de 375 m³.



45 KWh/m².an



Capteurs solaires pour l'eau chaude, façades enduites



Roland STUDER www.charpentiers.fr © 2007





Façade Ouest protégée par la végétation, la pergola est en cours de réalisation

40 KWh/m²/an



Roland STUDER www.charpentiers.fr © 2007



Façade Nord protégée (Mistral)



ISOLATION DES RAMPANTS: Ouate de cellulose



Roland STUDER www.charpentiers.fr © 2007



CHANGEMENT DES MENUISERIES





Chêne,
Pierre de pays,
Chaux,
Vitrages haute
performance

Des intérieurs lumineux



Peintures écologiques , terres cuites provençales, huiles naturelles ...



Du collectif ...réduction de consommation : 75%

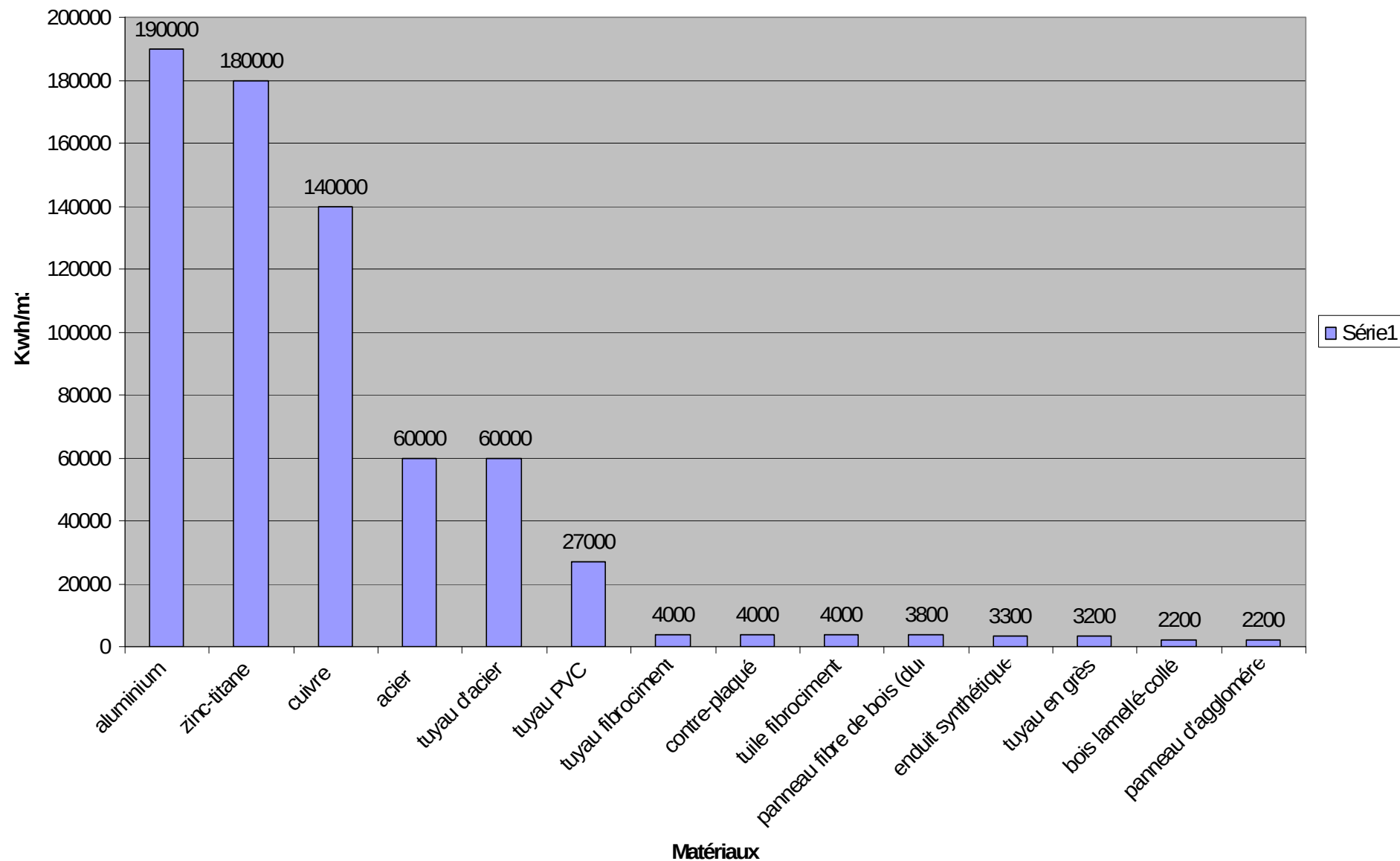


Chauffage collectif à récupération de calories et réseau de chaleur (retraitement des déchets), 90 m² de capteurs ECS, ossature bois, bauge, laine de chanvre, protection des vents dominants, et volumes compacts.

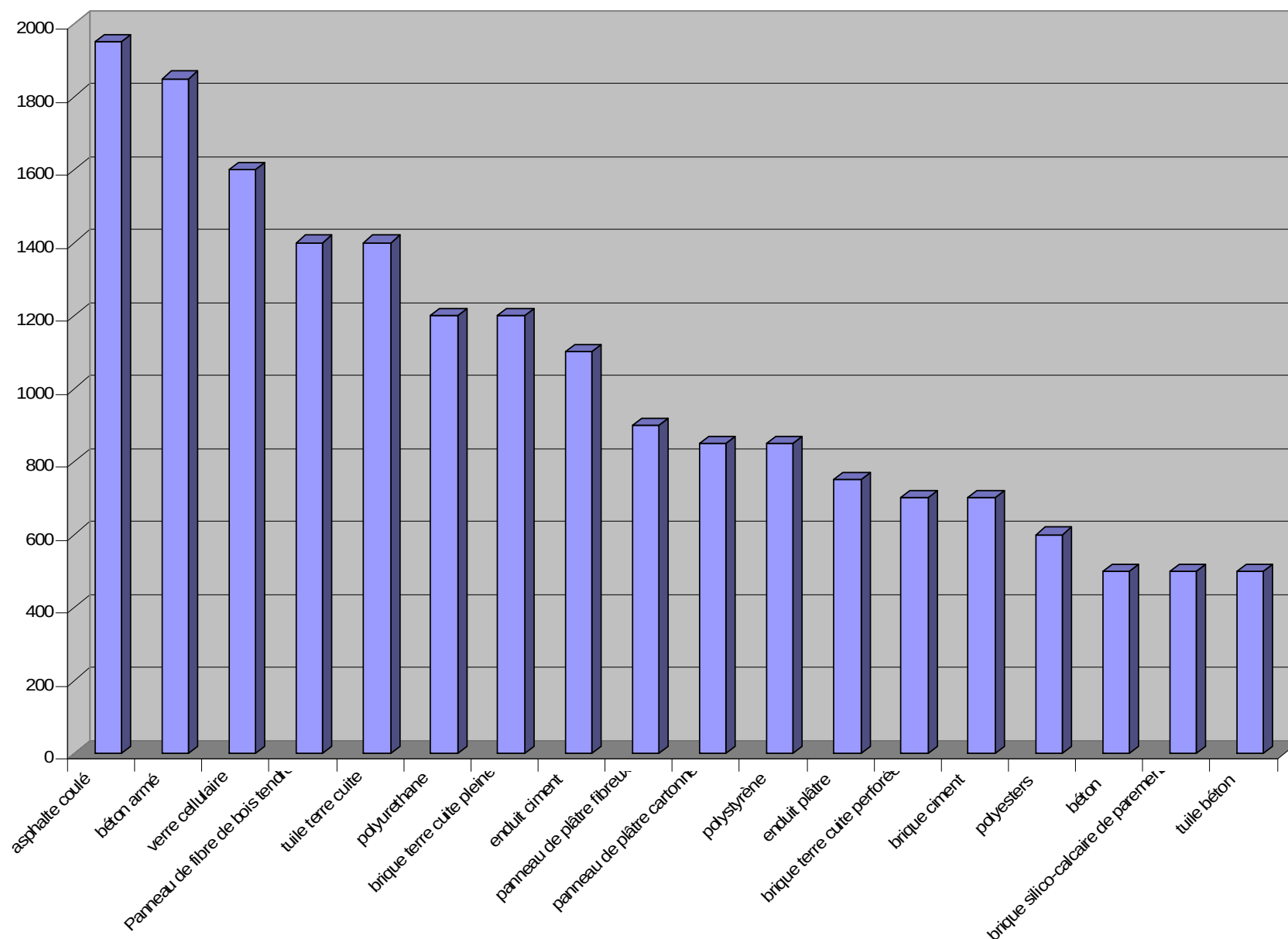




Energie grise des matériaux , de 200 000 à 2000 Kwh/m3



Energie grise dans les matériaux de 2000 à 500 Kwh/m³



Energie grise dans les matériaux de 500 à 0 Kwh/m³

