
Eco-Construction: Gestion des déchets et impact sur l'environnement du secteur de la construction

Ing. Yves Loerincik
Prof. O.Jolliet, Josef Kaenzig
Lab. de Gestion des Ecosystèmes
yves.loerincik@epfl.ch
<http://gecos.epfl.ch/lcsystems>
<http://www.forumdechets.ch>



-
- Présentation
 - Ecobilan – qu'est-ce que c'est?
 - L'impact du secteur de la construction
 - Le choix des matériaux de construction
 - Recommandations
 - Montrer l'importance du secteur de la construction et sa complexité
 - Donner des pistes de réflexion

Bureau d'investigation sur le recyclage et la durabilité:

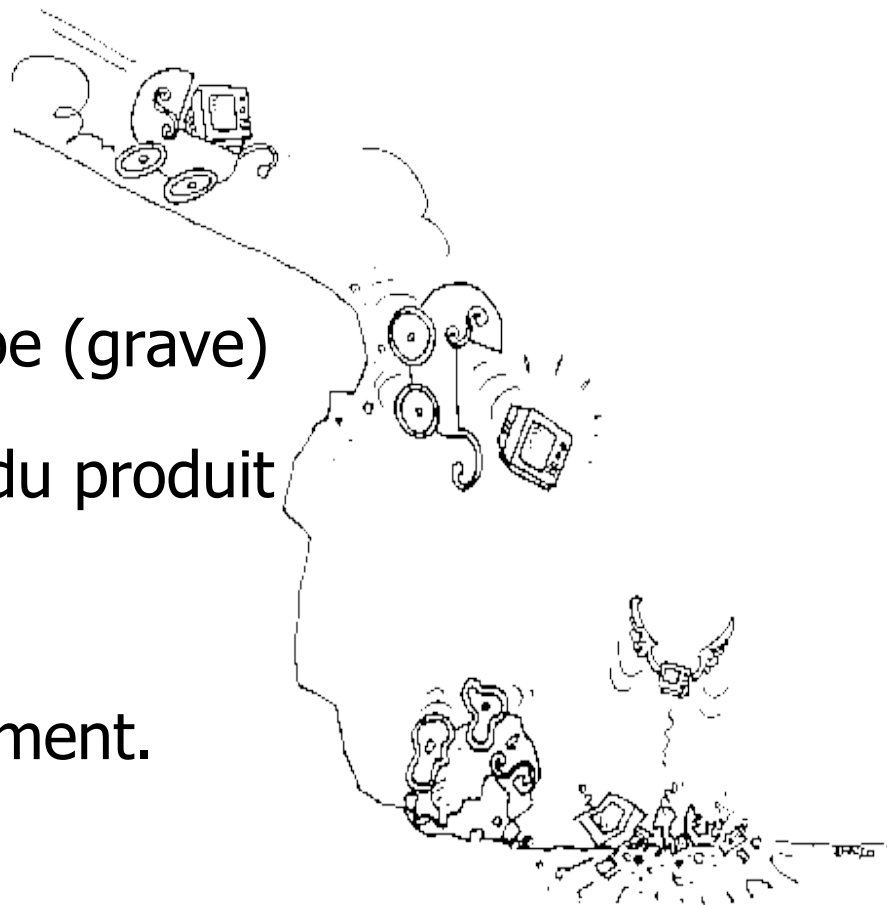
- choix des matériaux;
- gestion des déchets;

Cycles de vie et écologie industrielle:

- écobilan;
- impact santé humaine;
- écologie industrielle;

Spécificités de l' ACV:

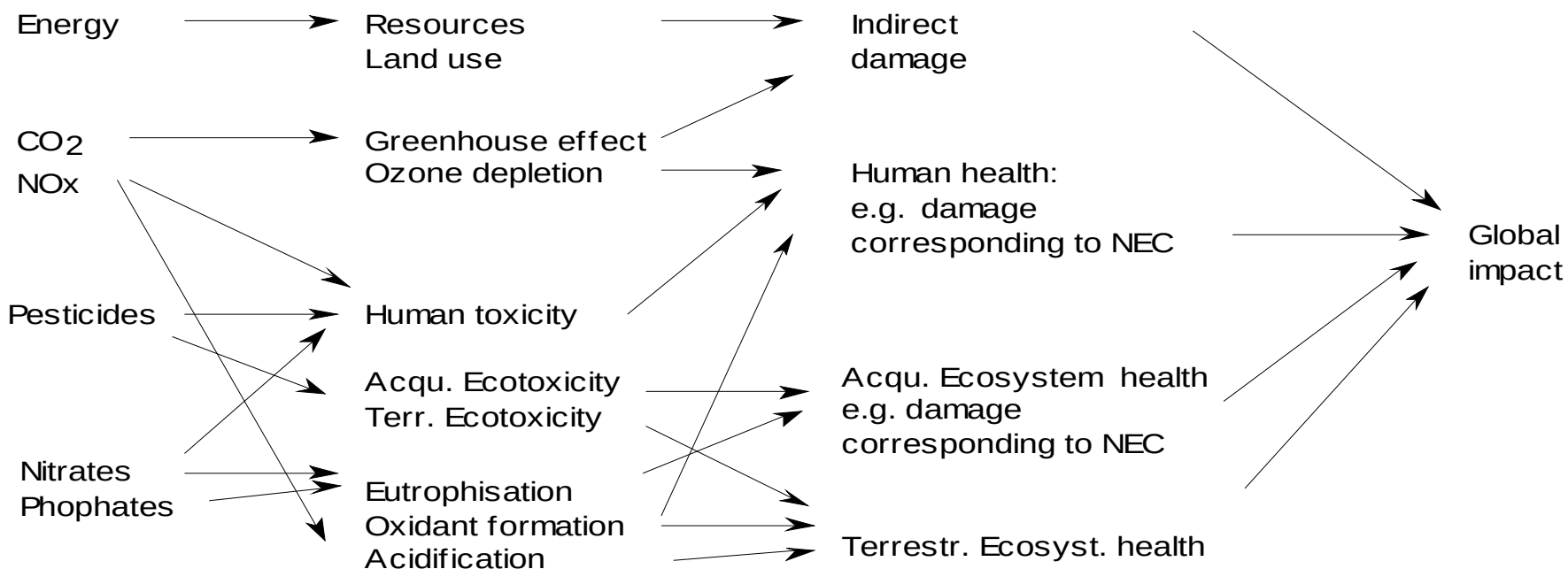
- Du berceau (cradle) à la tombe (grave)
- Relie les impacts à la fonction du produit
- Approche quantitative
- Effets multiples sur l'environnement.



Inventory
polluants

Impact
classification

Damage classification
on safeguard subject



Impact
characterisation

$$S_j = \sum_i CTF_{ij} \cdot M_i$$

Damage
characterisation

$$D_k = \sum_j d_{jk} \cdot S_j$$

Societal evaluation of damages &
safeguard subjects

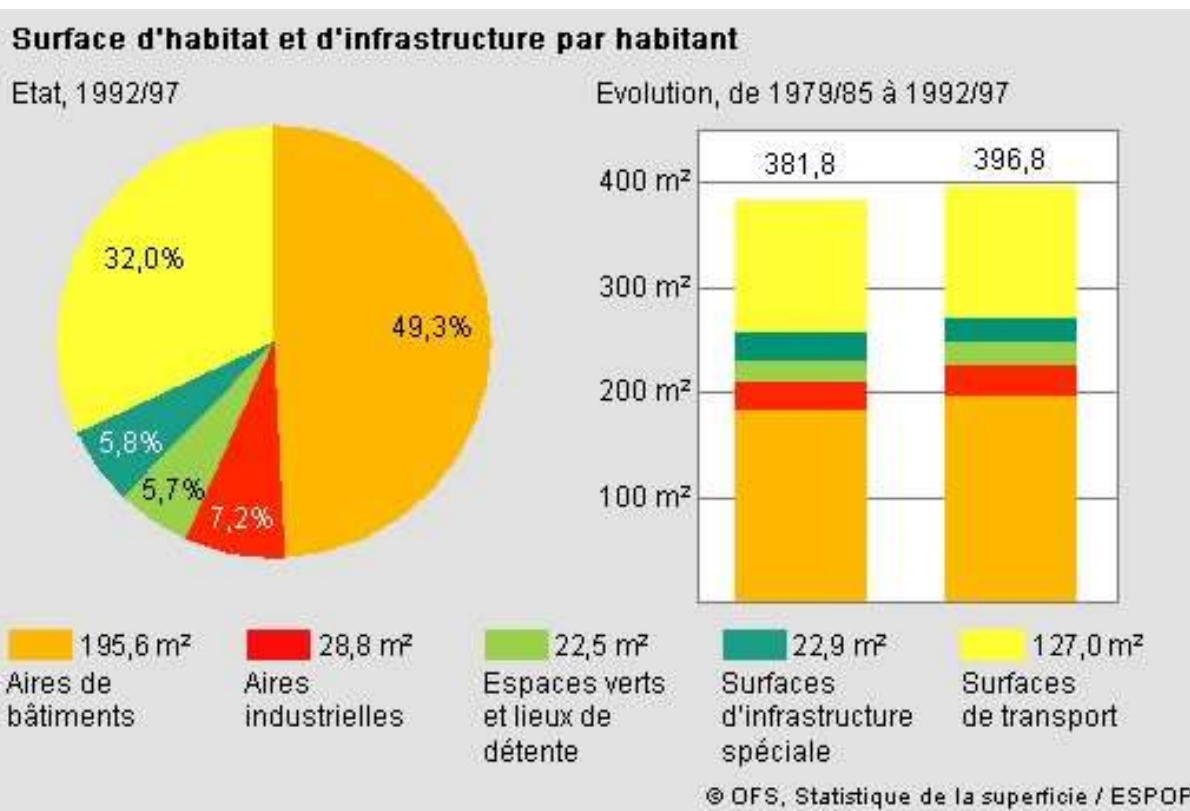
$$X = \sum_k w_k \cdot D_k$$

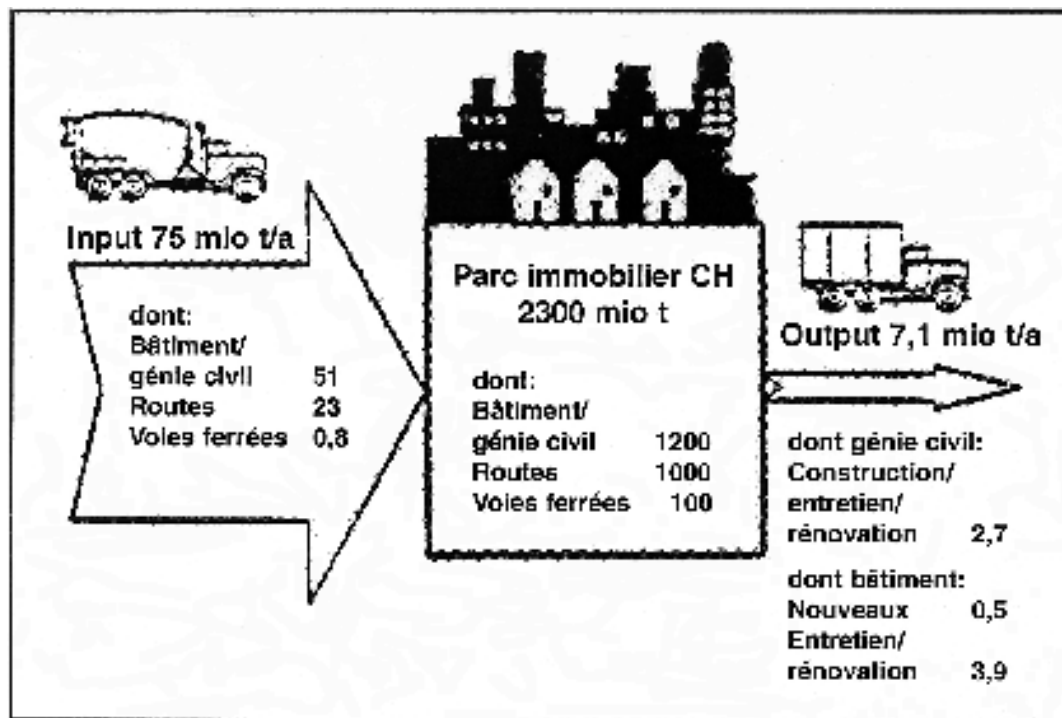
Global Warming Potentials

(IPCC 91: International panel on climate change;
IPCC 95 for methane)

Substance	Formula	GWP500 [kgCO ₂ /kg]
Carbon dioxide	CO ₂	1
Methane	CH ₄	6.5
Dinitrogen oxide	N ₂ O	170
Trichlorofluoromethane (CFC-11)	CFCI ₃	1400
Dichlorodifluoromethane (CFC-12)	CF ₂ CI ₂	4100
Chlorotrifluoromethane (CFC-13)	CF ₃ CI	15000
Tetrafluoromethane (CFC-14)	CF ₄	>5300
Chlorodifluoromethane (HCFC-22)	CHF ₂ CI	540
1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane (CFC-113)	C ₂ F ₃ CI ₃	2500
1,2-dichlorotetrafluoroethane (CFC-114)	C ₂ F ₄ CI ₂	5800
Chloropentafluoroethane (CFC-115)	C ₂ F ₅ CI	8500
Hexafluoroethane (CFC-116)	C ₂ F ₆	>7200
1,1-dichloro-2,2,2-trifluoroethane (HCFC-123)	CHCI ₂ CF ₃	30
1-chloro-1,2,2,2-tetrafluoroethane (HCFC-124)	CHFClCF ₃	150
Pentafluoroethane (HFC-125)	CHF ₂ CF ₃	1200
1,1,1,2-tetrafluoroethane (HFC-134a)	CH ₂ FCF ₃	400
1,1-dichloro-1-fluoroethane (HCFC-141b)	CH ₃ CFCI ₂	200
1-chloro-1,1-difluoroethane (HCFC-142b)	CH ₃ CF ₂ CI	620
1,1,1-trifluoroethane (HFC-143a)	CH ₃ CF ₃	1600
1,1-difluoroethane (HFC-152a)	CH ₃ CHF ₂	49
Tetrachloromethane (HC-10)	CCl ₄	480
1,1,1-trichloroethane (HC-140a)	CH ₃ CCl ₃	34
Bromotrifluoromethane (HALON-1301)	CF ₃ Br	2300
Trichloromethane (chloroform)	CHCl ₃	9
Dichloromethane	CH ₂ CI ₂	5
Carbon monoxide	CO	0
Non-methane hydrocarbons (NMHC)	-	0
Nitrogen oxides	NO _x	0

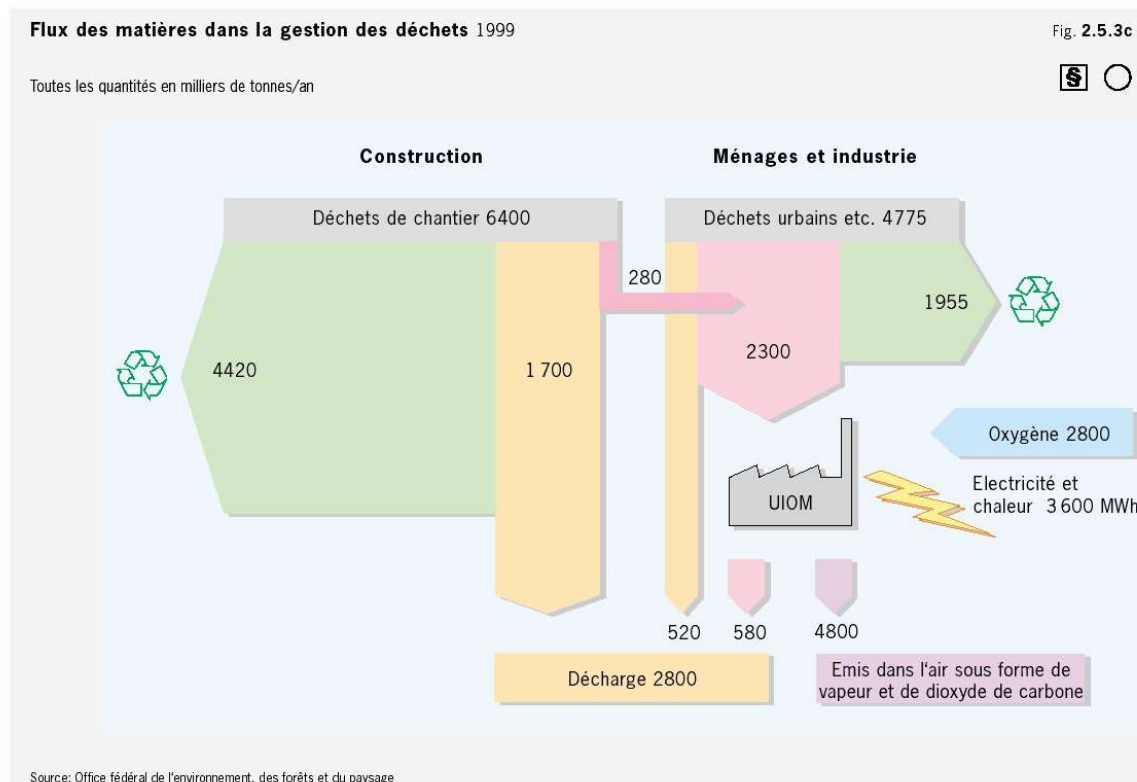
- 46 milliards CHF;
- 112'234 ha (1992-94, habitat et infras.);
- entre 1981 et 1993, 1 m² par seconde;





Source : Programme d'impulsion sur la construction (PiBat), « Recyclage – valorisation et traitement des déchets de chantier », Office fédéral des questions conjoncturelles, Berne, 1992

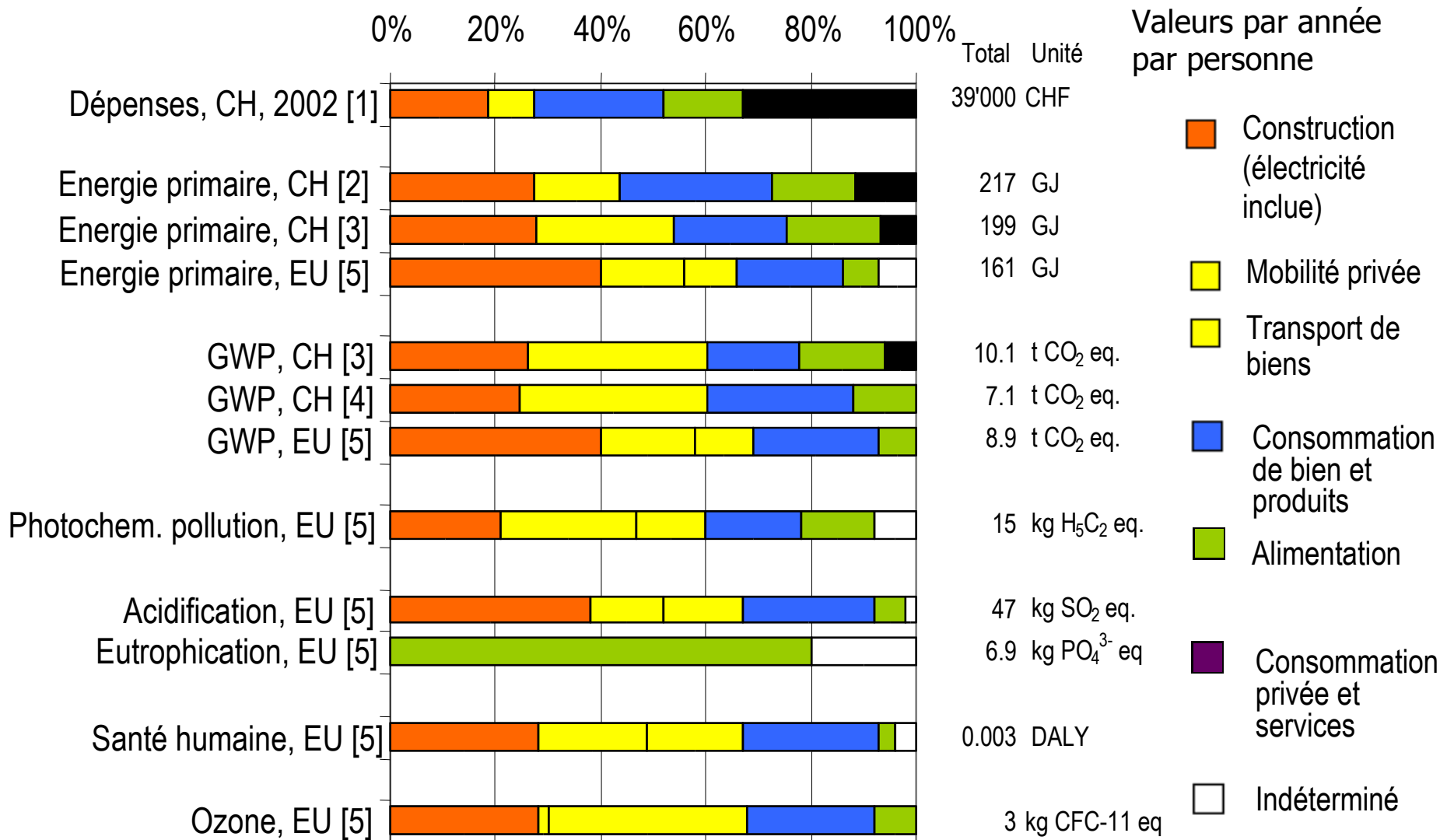
- Le stock s'accroît environ 10 fois plus vite que le flux de déchets ; il faut se préparer à traiter des volumes considérables. Pour l'essentiel, il s'agit de matériaux minéraux.
- Consommation d'énergie en Suisse: 1'157'800 térajoules. Combustibles 25 %, Carburants 35 %, Electricité 22 %, Gas 11%, Charbon, coke, bois 3%, chaleur à distance, déchets, biogaz, etc... 4%



Source : Office fédéral de la statistique, « Environnement suisse 2002 – Statistiques et analyses », Neuchâtel, 2002

- Le taux de recyclage des déchets de chantier atteint 69 % en 1999.
- Le taux d'incinération s'établirait à 4,3 %.
- Selon l'Office fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP), ce taux n'était que de 5 % en 1996, pour un tonnage de 3'000 kt.
- Le taux de recyclage maximal atteint probablement plus de 95 %.

Comparaison de plusieurs études



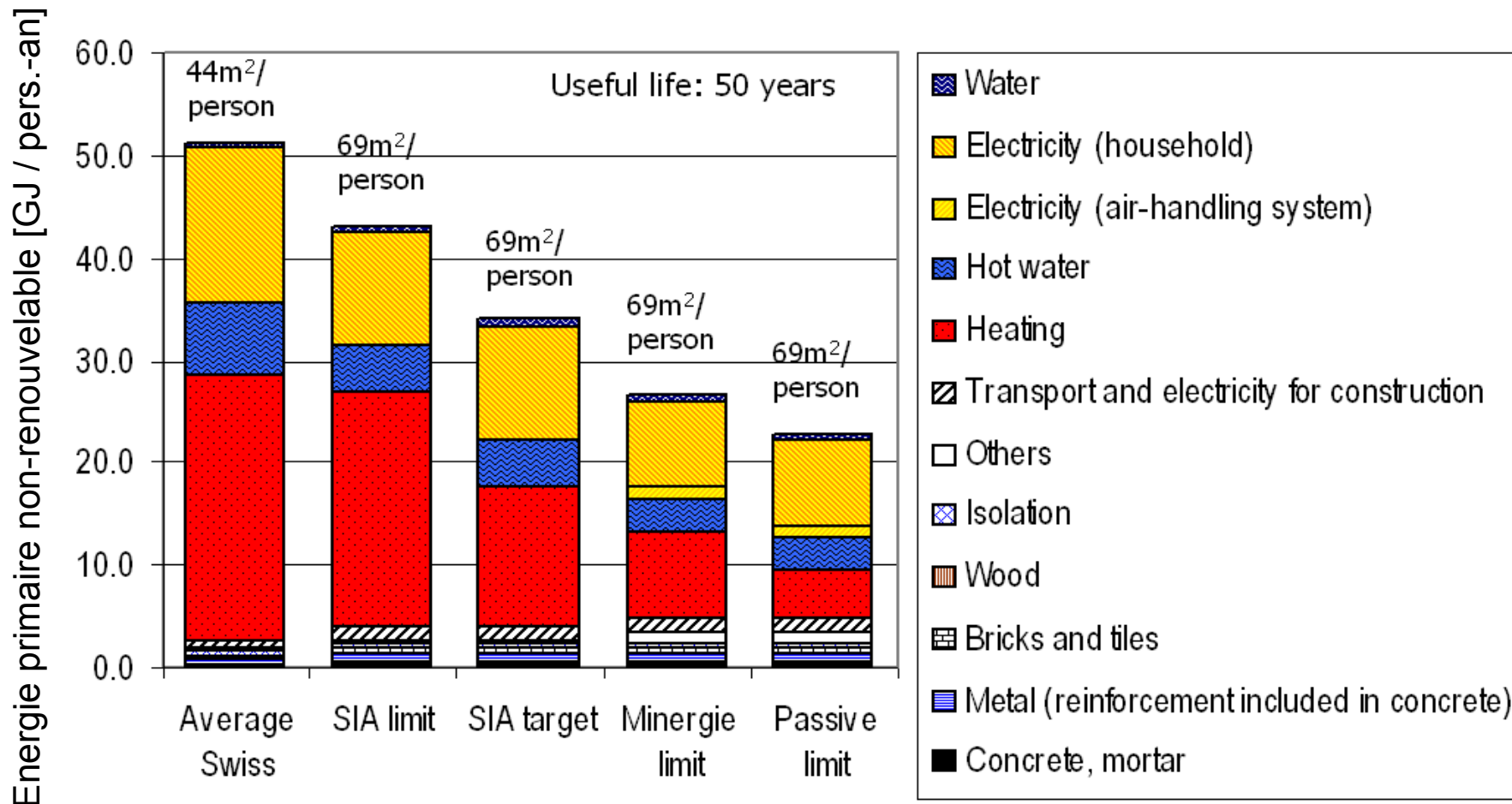


Bénéfices importants pour
l'environnement
Problème: ~5%
d'investissement
supplémentaire pour une
maison MINERGIE.

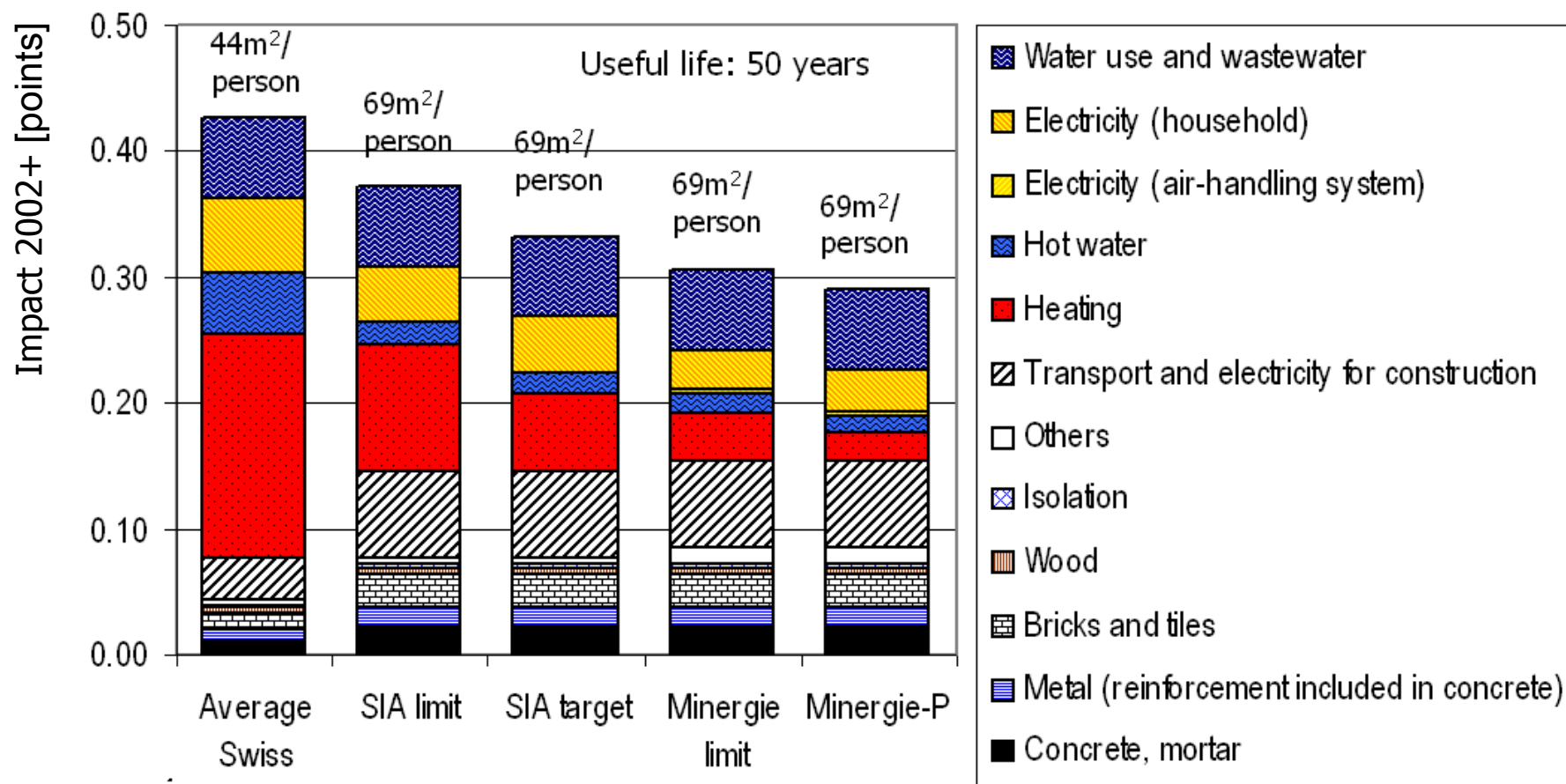
Avantages:

- Economie d'énergie →
Moins dépendant du prix de
l'énergie
- Plus de confort: protection
contre le bruit, aération,
etc...

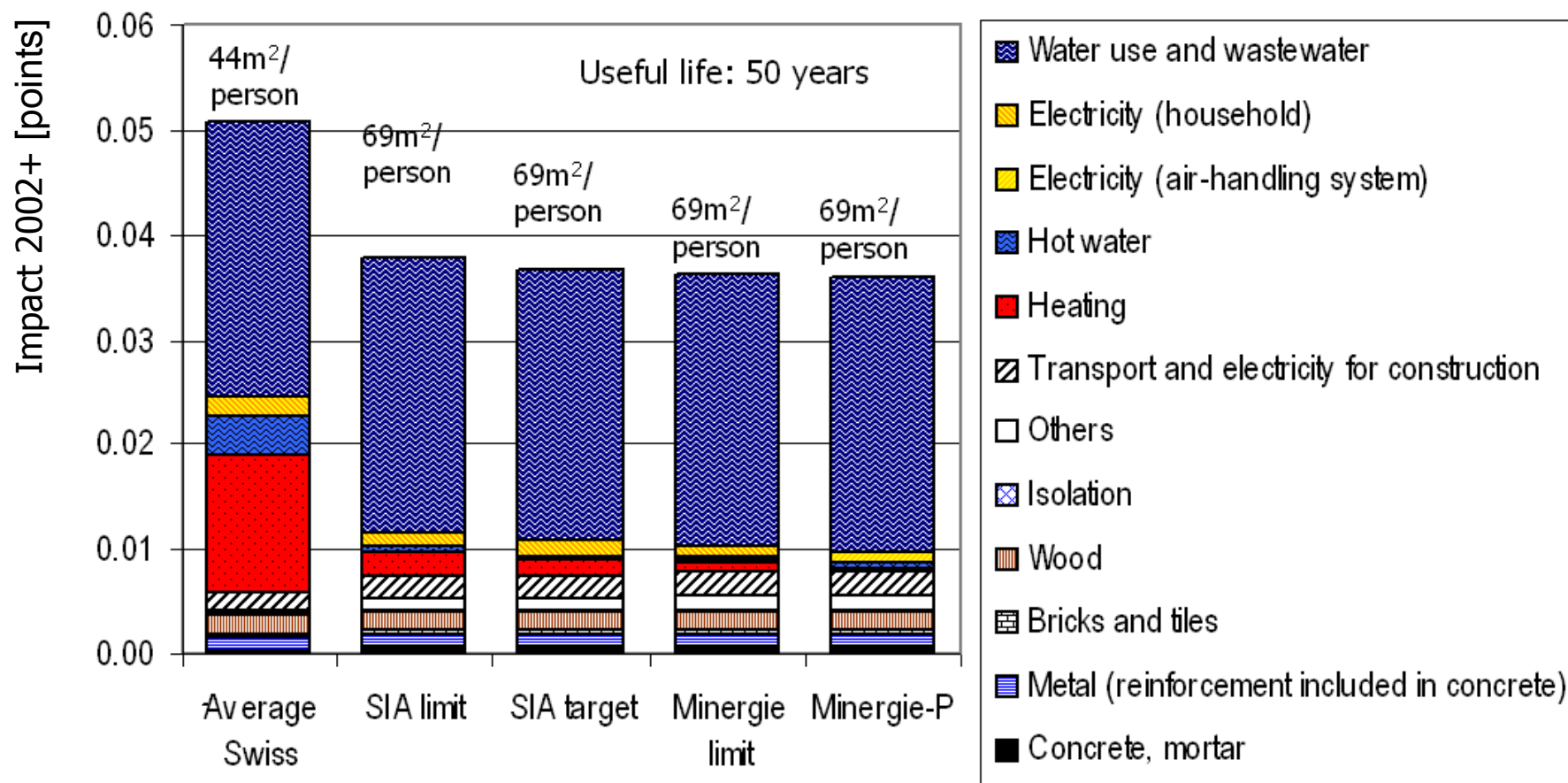
Maison construite selon les standards MINERGIE
Architecte: atelier Pont12, F. Jolliet.



→ L'énergie durant la phase utilisation est plus importante que l'énergie utilisée pour les matériaux et la construction.



→ L'impact sur la santé humaine de la construction est important



- L'impact sur les écosystèmes est limité.
- L'impact généré par les eaux usées domine.



„I don't laze
around - I am
saving energy ...
“

Le comportement des
consommateurs est
important par rapport
à l'impact sur
l'environnement.

Facteurs clés	Pollueur	Ecolo
Température	21-23°C (24h/24h)	19-20°C jour 17° C nuit
Air conditionné	> 26-28°C	> 33°C
Eau chaude	bain	douche
Ouverture des fenêtres	heures	2-3 fois par jour 5 min.
Boiler (T. eau chaude)	80°C	55°C
Gestion des déchets	Pas de tri	Tri poussé

→ Le potentiel d'amélioration est-il important ? !

Conclusion:

- Le domaine de la construction a un impact fort sur l'environnement
- Le potentiel d'amélioration est très important
- Différents acteurs ont leur mot à dire (propriétaire, architecte, intervenants, locataire)
- Impact lié à l'aménagement du territoire et l'urbanisme

Que pouvez-vous faire?

Prendre en compte ces différents aspects lors de votre intervention et sur le choix des matériaux que vous conseillez. Plusieurs paramètres doivent être considérés (propriétés acoustiques, prix, aspects environnementaux), parfois contradictoires.

Des outils existent, des spécialistes aussi...



- Type de matériaux;
- Quantité utilisée;
- Provenance;
- Durée de vie;
- Réutilisation;

Element absorbants seuls, Energie [MJ/kg]			
Fibres de cellulose	CH	kg	7.16E+00
Plaque de liège, usine	RER	kg	2.54E+01
Perlite	CH	kg	1.65E+01
Foam Glass	CH	kg	4.94E+01
Laine de verre	CH	kg	4.38E+01
Polystyrène expansé	RER	kg	1.50E+02
Laine de pierre (minérale)	CH	kg	2.11E+01
Laine de pierre (emballée)	CH	kg	2.22E+01
caoutchouc synthétique	RER	kg	1.14E+02

Phase utilisation:

- Quelles sont les propriétés isolantes des matériaux choisis;
- Quels sont les impacts des choix de conception, notamment sur la physique du bâtiment;
- Quels sont les impacts des matériaux par exemple sur la santé humaine?
- Quelle est leur durée de vie?

Qualité de l'air intérieur:

Pratiquement aucun risque d'émission: béton, briques, crépis minéraux, peinture à la chaux, peintures au silicate et organiques, dispersion à base de résines synthétiques ou naturelles, vernis à base de solvants à eau.

Risque d'émission faible à moyen: moquettes, revêtements PVC, caoutchouc, linoléum, colles dispersion, étanchéité de joints, panneaux d'agglomérés, revêtement de bois vernis, asphalte

Risque d'émission élevé: vitrification de parquets, solvants, peinture à deux composants et vernis, colles de montage, peinture à l'huile

Les taux de recyclage sur les chantiers de construction: jusqu'à 80%
Vous pouvez y contribuer!

- Les matériaux utilisés sont-ils recyclables (attention notamment aux matériaux composites)?
- Comment sont-ils mis en œuvre, peuvent-ils facilement être démontés?

Matériaux	Recyclage	Filière en CH
Métal	Oui	Oui
Laines minérales	Oui	Oui
Moquettes	Oui	Non
Plâtre cartonné	Oui	Non
Plastiques	Oui	Oui
Liège	Oui	Oui
Bois	Oui	Oui

- Impact fort sur l'environnement;
- Tous les acteurs peuvent agir;
- Rôle des acousticiens non-négligeable sur toutes les phases du cycle de vie;
- Rôle aussi de conseiller, l'acousticien arrive généralement tôt dans la construction → prise en compte DD.