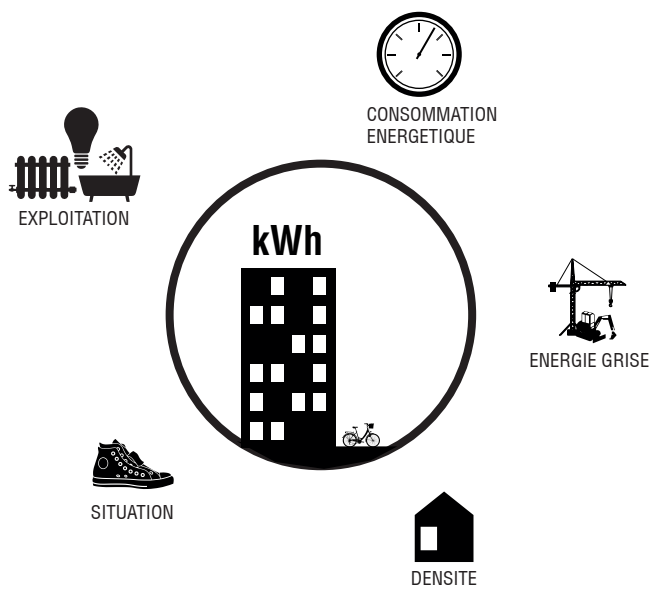


# Habiter écologique : mode d'emploi

kWh



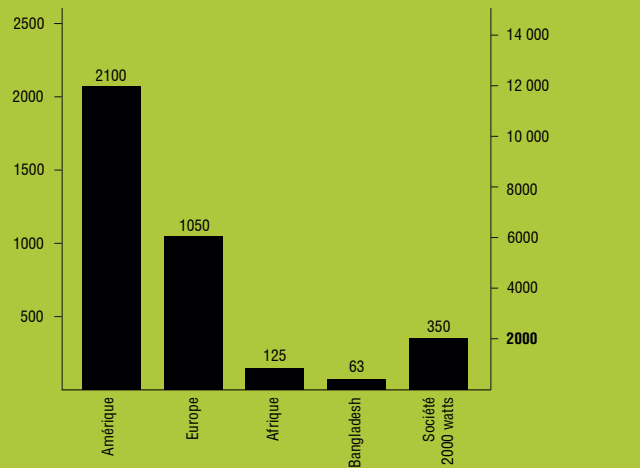


**TRIBU ARCHITECTURE SÀRL**  
 RUE DE BOURG 16-20, CH-1003 LAUSANNE  
 T. +41 21 331 04 40 F. +41 21 331 04 49  
 TRIBU@TRIBU-ARCHITECTURE.CH  
 WWW.TRIBU-ARCHITECTURE.CH

**PLANAIR**

PLANAIR SA • INGENIEURS CONSEILS SIA  
 Crêt 108a • CH-2314 La Sagne • Suisse  
 T +41 (0)32 933 88 40 • F +41 (0)32 933 88 50  
 info@planair.ch • www.planair.ch

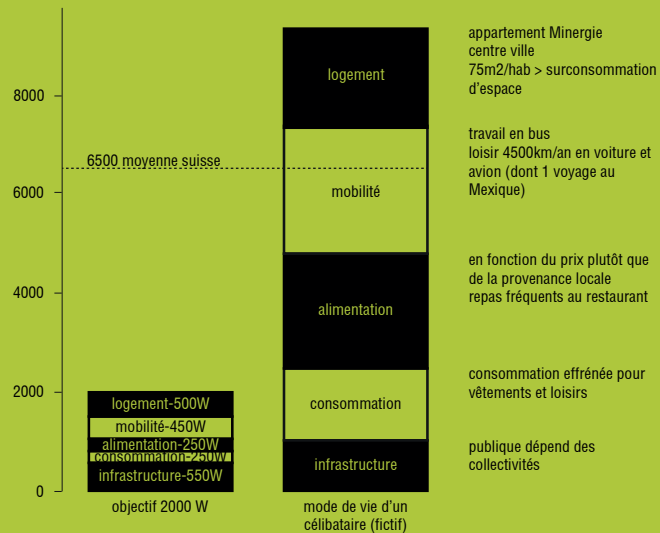
consommation totale d'énergie  
en kWh/hab.an (50m2 par hab.)



### Consommation d'énergie par habitant

Vers un avenir énergétique durable: l'exemple de la société à 2000 watts. SIA-Novatlantis-Suisse énergie

en Watts par habitant



### Potentiel d'amélioration pour le bilan énergétique

Vers un avenir énergétique durable: l'exemple de la société à 2000 watts. SIA-Novatlantis-Suisse énergie

Aujourd'hui, chacun cherche à réduire sa consommation énergétique, souvent pour des raisons financières, mais également par conscience environnementale. La société à 2000 watts, une vision née en 1997 à l'EPFZ, vise à réduire par trois la consommation énergétique de la Suisse. Cette société est la vision d'un avenir durable, dans lequel chacun ne consomme que l'énergie qui lui est réellement nécessaire. 2000 watts correspondent à la moyenne actuelle mondiale de la consommation énergétique pour une personne. En ce qui concerne la Suisse, ce niveau correspond à celui de 1960, période marquant le début de la grande croissance économique.

En matière de développement durable, il est nécessaire de se poser une multitude de questions lors du choix de son logement : quelle énergie quotidienne consomme-t-il ? Comment limiter ces dépenses énergétiques ? votre consommation d'espace n'est-elle pas excessive par rapport à vos besoins ? Quelle est sa situation par rapport aux lieux de travail de votre famille ? Votre manière de vivre est-elle compatible avec des objectifs de durabilité ?

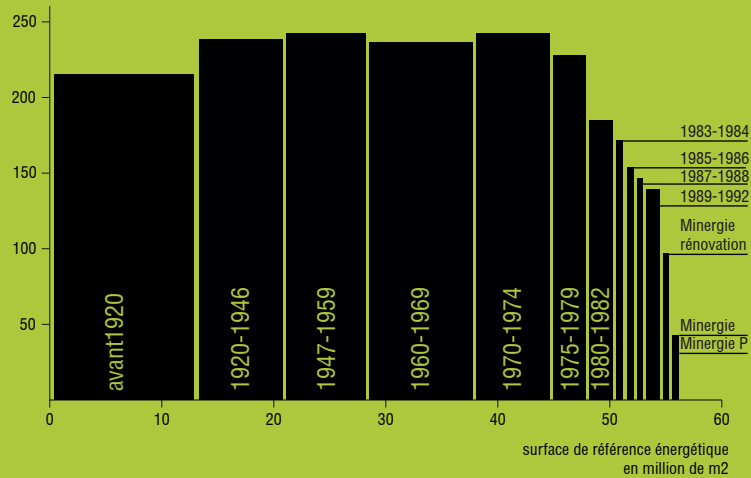
Ce document est la deuxième édition d'un dossier intitulé «habiter écologique: aide mémoire», réalisé en 2007 par TRIBU architecture. La nouvelle version se présente sous forme d'un guide et propose des données à jour exprimées en kWh, unité mesurée par les compteurs électriques et comptabilisée dans votre facture d'électricité.

Pour simplifier le discours, ce mode d'emploi se limite à la question de l'énergie consommée directement et indirectement par votre habitat. Il présente de manière simple les facteurs influençant votre bilan énergétique dont il faut tenir compte lors du choix de son logement. Il ne traite pas de gestion de l'eau, de qualité de l'air, de bruit...questions importantes mais non quantifiables en kWh. A la lecture de ce mode d'emploi, vous constaterez qu'on ne peut se satisfaire d'un label pour pouvoir garantir habiter écologique. Une labellisation certifiée qu'un objet répond à un standard énergétique mais ne traite que de certains critères.

Pour ce dossier, **TRIBU architecture** a collaboré avec le bureau d'ingénieurs conseils en énergies et environnements **PLANAIR**. TRIBU réalise ainsi régulièrement des dossiers et prises de position sur des sujets d'actualité.

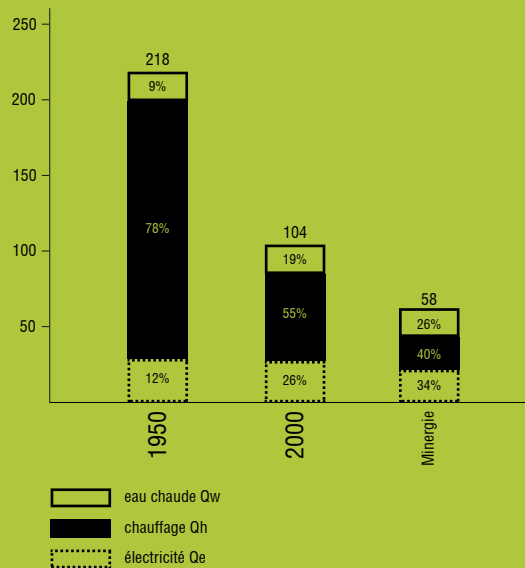
Cette étude est téléchargeable sur [www.tribuarchitecture.ch](http://www.tribuarchitecture.ch) ou sur [www.planair.ch](http://www.planair.ch)

indice de dépense d'énergie  
en kWh/m<sup>2</sup>.an



Consommation énergétique en fonction de la surface de référence énergétique

indice de dépense d'énergie  
en kWh/m<sup>2</sup>.an



Consommation énergétique en fonction des standards de bâtiment

# 1/ L'énergie d'usage

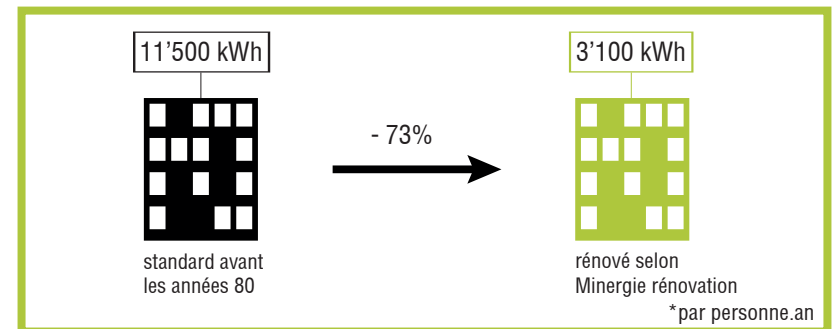
## Gérer sa consommation quotidienne !

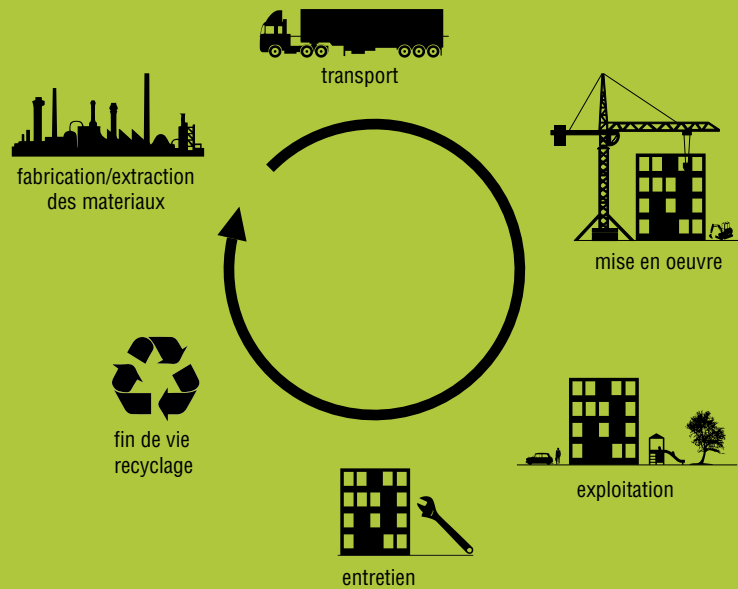
La consommation énergétique des habitations (énergie pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage, les communications...) représente 50% de l'énergie totale consommée en Suisse soit ~36% des émissions de CO2 totales.

Pour limiter votre consommation énergétique, il existe certaines mesures :

- Isoler efficacement votre maison afin de limiter les déperditions thermiques, particulièrement en hiver.
- Utiliser des énergies renouvelables: chauffage à pellets, capteurs solaires thermiques pour préchauffer l'eau chaude sanitaire, capteurs solaires photovoltaïques, etc.
- Concevoir intelligemment votre maison (éviter le chauffage au sol, favoriser l'inertie qui permet d'emmagasiner la chaleur) et exploiter les apports solaires passifs avec une architecture orientée (façade nord isolée, façade sud vitrée).
- Installer une ventilation contrôlée pour aérer les pièces sans ouvrir les fenêtres et sans les refroidir en période de chauffe

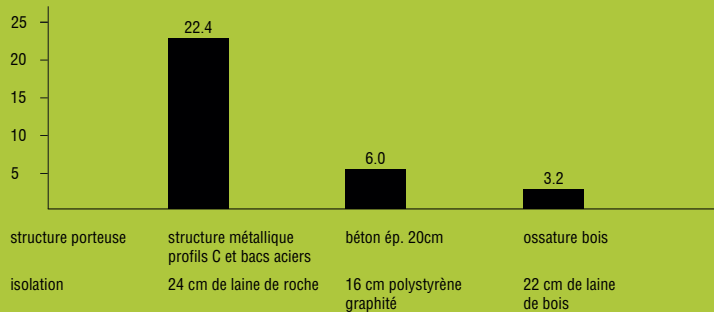
Ce sont ce types de mesures que propose le label Minergie ([www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)) afin d'apporter une réponse intéressante pour limiter la consommation énergétique d'un bâtiment. Un bâtiment neuf qui respecte les exigences du label Minergie consomme environ 5 fois moins d'énergie qu'un bâtiment standard du 20<sup>ème</sup> siècle.





Cycle de vie du bâtiment

indice de dépense d'énergie en kWh/m2.an



■ énergie grise

Comparatif d'énergie grise pour différents types de construction

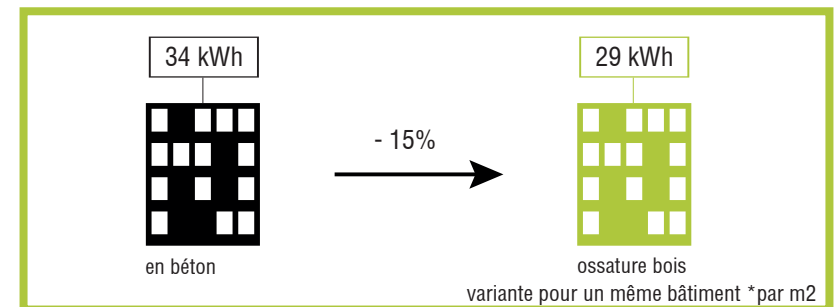
## 2/ L'énergie grise

### Maîtriser l'énergie grise !

La consommation énergétique ne se limite pas à la consommation quotidienne (chauffage, eau chaude, électricité, etc.). Il ne faut pas négliger l'énergie grise des bâtiments, c'est-à-dire l'énergie nécessaire à leur construction (transformation des matériaux, transport, mise en oeuvre, déconstruction et recyclage). Elle n'est en effet pas négligeable puisqu'elle correspond à peu près à la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer un bâtiment correctement isolé (2007) pendant 40 ans! Dans le cas d'un bâtiment Minergie, l'énergie grise devient comparable, voire supérieure à celle nécessaire à son chauffage pendant l'entier de son cycle de vie.

Pour limiter les dépenses énergétiques de votre logement, il faut donc utiliser de préférence des matériaux locaux, recyclables et peu transformés. Paradoxalement, ces matériaux ne sont pas les moins chers car le coût de leur acheminement et de leur transformation ne compense de loin pas le coût d'un matériau local et écologique.

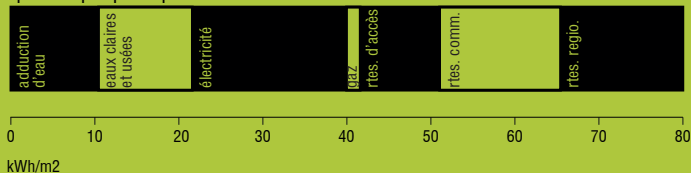
Le label Minergie Eco ([www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)) et les éco-devis ([www.ecobau.ch](http://www.ecobau.ch)) permettent de tenir compte de ce critère dans la conception de la maison, ce qui nécessite néanmoins quelques efforts financiers et de conception. Contrairement aux idées reçues, à pouvoir isolant équivalent, une isolation en polyuréthane consomme ~6,5 fois plus d'énergie grise qu'une isolation en laine de roche.



village

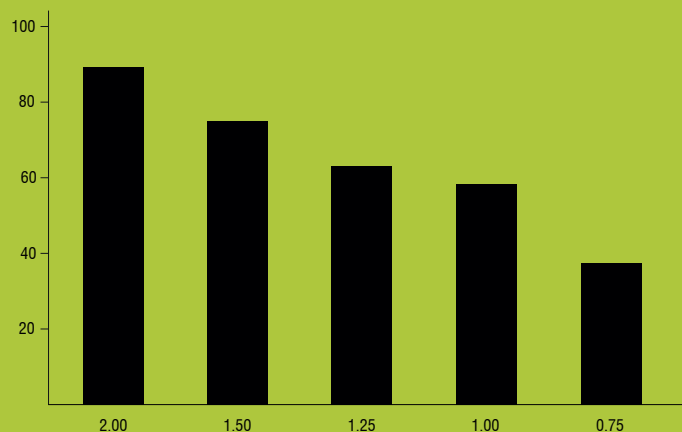


quartier périphérique



Consommation énergétique (grise et d'usage) des réseaux en fonction de la localisation  
Exemple à Apples entre le centre du village et le quartier «En Lévreumont». Jean-Bernard Gay, EPFL/LESO-PB

kWh/m2.an



A/SRE\*



A = aire de l'enveloppe  
SRE = surface de référence énergétique  
(surface brute de plancher chauffée)



Influence du facteur de forme sur la consommation énergétique  
La maison d'habitation Minergie. Rudolf Fraefel

### 3/ La densité

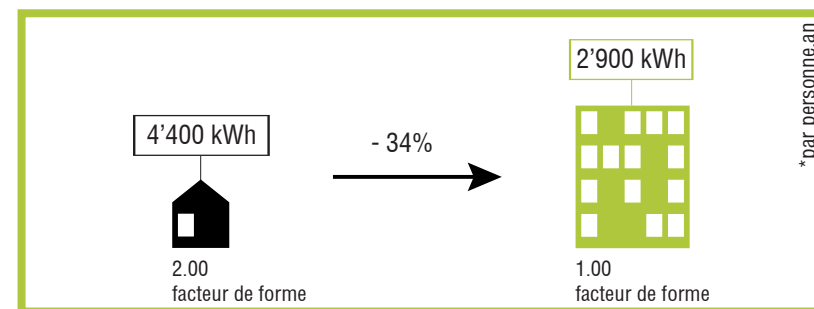
#### Penser la densité !

Pour construire une maison, il est nécessaire de prévoir de multiples équipements coûteux et gourmands en espace et en énergie. Chaque m<sup>2</sup> bâti doit être raccordé aux réseaux : eau, eaux usées, gaz, électricité, etc. Ces raccordements, bien qu'ils soient généralement à charge de la collectivité, ont un impact sur la consommation énergétique (aménagement de rues, réseaux du domaine public, services scolaires, installations sportives, etc.).

Par ailleurs, les bâtiments les plus économes en infrastructures (réseaux d'énergie, d'égout, routier, de transports publics...) sont également plus économes en sol. Ils ont en général moins de surfaces à isoler et consommeront ainsi moins d'énergie. Les habitats denses, comme des quartiers d'habitats groupés, seront à ce titre moins gourmands en énergie que des bâtiments isolés les uns des autres, comme les villas.

Malheureusement, la réglementation en vigueur dans bien des communes interdit, dans de nombreuses zones, la contiguïté et impose des distances aux limites de propriété qui limitent parfois la densité. Outre le fait que ces règles produisent en général des espaces résiduels inutilisables, elles nuisent clairement au bilan écologique des bâtiments.

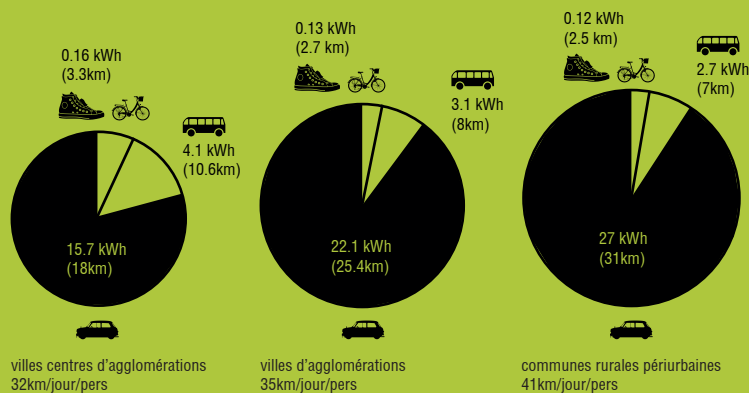
On constate également une augmentation régulière de la surface de logement par personne. Si on revenait à une consommation moyenne d'espace identique à 1980, chaque personne diminuerait déjà de 13% ses besoins annuels énergétiques pour le chauffage. Cette augmentation n'est pas identique pour tout le monde et l'écart se creuse entre ceux qui vivent avec peu d'espace et ceux qui en consomment le plus.



impact énergétique  
en kWh/pers.km



Impact énergétique (énergie grise et d'usage) selon le mode de déplacement (avec taux d'occupation moyen) - L'énergie dans le bâtiment et les infrastructures. Jean-Bernard Gay, EPFL/LESO-PB



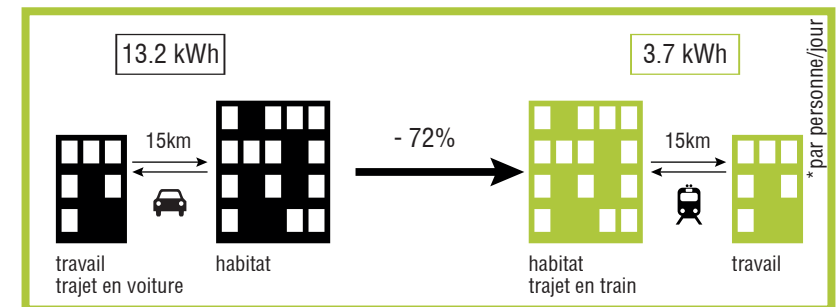
Consommation énergétique de la mobilité quotidienne par personne selon le lieu de résidence  
La mobilité en Suisse, Résultats du microrecensement sur le comportement de la population en matière de transports. OFS 2010

## 4/ La situation

### Choisir la situation de son logement et son mode de transport !

La situation de votre maison par rapport aux lieux de travail et de loisir de votre famille a un impact sur votre consommation énergétique. Vos déplacements doivent être intégrés dans le bilan écologique de votre maison. Si vous habitez un habitat dispersé dans un quartier isolé de vos activités quotidiennes et des transports publics, votre bilan sera mauvais même si votre maison est labellisée Minergie Eco !

Excepté la mobilité douce (vélo, marche, trottinette, roller, etc.) tout déplacement consomme de l'énergie, même s'il est effectué en transports publics. Le simple fait d'habiter près de son lieu de travail permet de faire de grandes économies de déplacement (selon le microrecensement 2010 sur les habitudes de mobilité, les déplacements liés au travail ou à la formation représentent 30% des déplacements totaux). En 2010 en Suisse, 66.4% des 20'500 kilomètres parcourus chaque année en moyenne par personne sont effectués en voiture (territoire national et étranger confondu) avec une occupation de 1,6 personnes par véhicule et une consommation de 6,9 litres/100km. La consommation énergétique pour nos déplacements en voiture est donc de 587 litres de mazout/personne an. A titre de comparaison, une maison standard 2010 normalement isolée en zone villa consommera 375 litres de mazout/personne an. A notre consommation énergétique nécessaire pour habiter, il faut donc ajouter la consommation liée à notre mobilité. Elle est loin d'être négligeable puisqu'elle représente en moyenne 154% de la consommation d'une maison standard 2010 et 233% d'un appartement Minergie P éco en centre ville! C'est dire l'importance primordiale du choix de la situation de votre maison et sa conséquence sur votre consommation énergétique.



la distance journalière moyenne parcourue par personne sur le territoire national = 36.7 km



#### Régler les vannes

Le réglage des vannes thermostatiques permet de réguler la chaleur selon l'occupation des pièces. Fermer si la fenêtre est ouverte.  
pièce à vivre 3-4 / couloir 2  
> économie de combustible jusqu'à 10%  
> économie de 6 à 8% par l'installation de vannes



#### Aérer

En hiver, ne jamais laisser longtemps une fenêtre ouverte ou entrouverte. Aérer en grand 10 minutes 2 fois par jour.  
Avec une ventilation contrôlée, ouverture des fenêtres inutiles.  
> amélioration notable de la qualité de l'air intérieur



#### Régler la température de l'eau chaude

Dans le chauffe-eau, la température ne doit pas dépasser 55-60 degrés.  
> économie d'énergie jusqu'à 1400 kWh par année.  
Régler les courbes de chauffe de la chaudière (pas besoin d'eau chaude la nuit)  
> réduction de 10 à 30% des dépenses électriques



#### S'éclairer naturellement

Préférer l'utilisation de la lumière naturelle. Eteindre les lumières des pièces inoccupées. Utiliser de préférence des ampoules fluo-compactes et LED



#### Réduire la T° intérieure d'1 degré

Cela permet de réduire la consommation d'énergie à condition que cette baisse s'applique à tout le bâtiment.  
> économie d'énergie de 6 à 8%



#### Ouvrir ou fermer les volets et les stores

La nuit, fermer les stores et volet pour économiser l'énergie.  
La journée, lever les stores pour profiter de l'énergie gratuite du soleil.  
> baisse de facture de 4%



#### Utiliser l'eau chaude avec parcimonie

Ne pas laver la vaisselle à l'eau courante. Prendre des douches plutôt que des bains. Préférer les machines à laver économiques. Installer un limiteur-régulateur de débit sur la douche.  
> économie d'énergie de 2% avec un limiteur



#### Gérer les appareils ménagers

Utiliser des appareils ménagers à faible consommation. Ne pas laisser les appareils électriques en veille. Faire un usage modéré de l'ascenseur. Préférez une bouilloire pour faire chauffer l'eau.  
> économie d'énergie de 50% avec une bouilloire

## 5/ L'utilisation

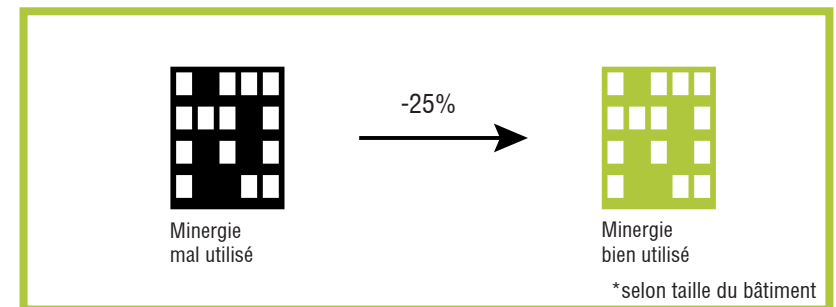
### Utiliser son logement intelligemment !

La consommation énergétique de votre maison dépendra d'un autre facteur non négligeable : vous !

En effet, elle peut grandement varier en fonction de votre manière de vivre. Votre logement est un outil que vous devez utiliser de manière adéquate et cohérente, ce qui peut nécessiter de modifier votre comportement en conséquence. Vous pouvez faire des économies au quotidien : chauffez moins, éteignez la lumière en sortant d'une pièce, etc.





Certains moyens technologiques permettent de diminuer votre consommation d'énergie (ventilation contrôlée, éclairage économique, appareil sans mode veille, etc.) et votre consommation d'eau (récupération des eaux de pluie pour les chasses d'eau, chasses d'eau à deux débits, etc.). Avec de tels dispositifs, la maison devient un outil technologique complexe, à habiter de manière cohérente.

Outre ses grandes qualités isolantes, une maison Minergie prévoit généralement l'installation d'une ventilation mécanique permettant d'aérer et de garantir un confort adéquat. Des échangeurs de chaleur permettent de limiter au maximum les déperditions thermiques. Il est donc inutile d'aérer les locaux en ouvrant les fenêtres. Dans un tel cas de figure, si vous ouvrez vos fenêtres en hiver, vous affaiblissez votre bilan énergétique!

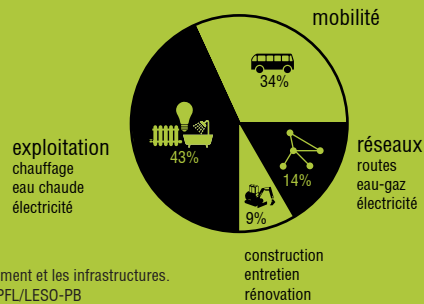




maison standard 2010  
zone villa

		densité	énergie d'usage	énergie grise	situation	total
famille A  	facteur de forme 2.0		chauffage eau chaude électricité	construction du bâtiment	mobilité quoti- dienne	soit 1'620 W/ personne (habitat + mobilité) > objectif 2000 W difficile à atteindre avec alimen- tation, consommation et infrastructure en plus
			26'000 kWh/an	10'000 kWh/an	21'800 kWh/an	57'800 kWh/an
appartement minergie P éco centre ville  	facteur de forme 1.3		chauffage eau chaude électricité	construction du bâtiment	mobilité quoti- dienne	soit 870 W/ personne (habitat + mobilité) > objectif 2000 W possible à atteindre
			10'000 kWh/an	4'000 kWh/an	14'600 kWh/an	28'600 kWh/an
					différence	29'200 kWh/an soit 51 % d'économie

Comparaison de la consommation énergétique entre 2 cas. Calculs effectués sur la base des normes SIA 380/1 et SIA 2039 avec des familles de 4 personnes et resp. 40 et 60 m<sup>2</sup>SRE/pers. pour l'habitat collectif et la villa individuelle. Calculs pour la mobilité sur la base de 2 adultes.



L'énergie dans le bâtiment et les infrastructures.  
Jean-Bernard Gay, EPFL/LESO-PB

Pour habiter écologique, il faut :



Gérer sa consommation quotidienne



Maîtriser l'énergie grise



Penser la densité



Choisir la situation de son logement et son mode de transport



Exploiter intelligemment



Adopter un mode de vie en adéquation avec votre habitat écologique

## Conclusion

### Habiter écologique, un mode de vie !

Les calculs présentés dans cet aide-mémoire ne tiennent pas compte des aspects économiques (voir le dossier Habiter économique : mode d'emploi), notamment de l'augmentation continue du prix du baril de pétrole, des taxes CO<sub>2</sub> sur les combustibles (huiles de chauffage), ou l'introduction de la future taxe CO<sub>2</sub> sur les carburants. Outre leurs conséquences sur votre bilan énergétique, vos choix auront à l'avenir de plus en plus de répercussion sur le coût de votre vie.

Se loger est un besoin fondamental. Il est important d'en maîtriser la consommation énergétique et ses conséquences sur notre environnement. Comme on peut le voir sur le graphique ci-contre, les dépenses énergétiques principales de votre habitat sont dues à deux causes principales:

- la mobilité induite par l'habitat : on peut constater les différences importantes entre les personnes qui se déplacent peu ou beaucoup, de même qu'entre les moyens de transports utilisés (mobilité douce, transport public ou voiture)
- l'utilisation (chauffage, eau chaude, électricité) : à ce sujet, s'il est effectivement utile d'améliorer la durabilité des nouvelles constructions, l'enjeu principal réside avant tout dans l'amélioration des qualités énergétiques du parc immobilier existant (cf graphique /1).

L'habitat représente une part importante de notre consommation énergétique. Mais c'est bien sur l'ensemble de nos modes de consommation qu'il faut agir et adopter un comportement responsable : dans notre alimentation, nos loisirs, nos déplacements, etc. Par exemple, un aller-retour Zürich-New York consomme l'équivalent de 515 kWh/personne, soit 5 ans de consommation par personne dans un appartement de 4 pièces correctement isolé (standard 2007)!

Habiter écologique est un mode de vie, un ensemble de choix et de comportements éco-responsables qui ne peut se réduire à l'obtention d'un label. En définitive, l'énergie la plus renouvelable sera toujours celle que l'on ne consomme pas.

Outre la pratique de l'architecture, de l'urbanisme et de la sensibilisation à l'environnement construit, TRIBU architecture propose des dossiers thématiques téléchargeables librement sur [www.tribuarchitecture.ch](http://www.tribuarchitecture.ch)  
« oui à la LAT », « Tours : mode d'emploi », « Quelle densité ? », « Habiter économique : mode d'emploi », etc.

Version 2 / Avril 2014



**TRIBU ARCHITECTURE SÀRL**  
RUE DE BOURG 16-20, CH-1003 LAUSANNE  
T. +41 21 331 04 40 F. +41 21 331 04 49  
TRIBU@TRIBU-ARCHITECTURE.CH  
WWW.TRIBU-ARCHITECTURE.CH

## **PLANAIR**

PLANAIR SA • INGENIEURS CONSEILS SIA  
Crêt 108a • CH-2314 La Sagne • Suisse  
T +41 (0)32 933 88 40 • F +41 (0)32 933 88 50  
info@planair.ch • www.planair.ch



**TRIBU**  
**PLANAIR**