

Transition énergétique et habitat

Tout le monde en a entendu parler, ne serait-ce que par les médias. Aussi ne s'agit-il que de donner des repères et ramener cette question à l'habitat.

La transition énergétique, l'habitat : les modes de vie

Attention : on ne trouvera ici que des données générales alors que chaque cas est particulier.



Denis Beyer, 2015

La transition énergétique

On peut supposer que l'homme préhistorique ne dispose que de sa force musculaire pour se déplacer, chasser et se nourrir, soit environ 100 Kwh par personne et par an.

La population du paléolithique culmine à environ six millions d'individus. (*)

Pendant le néolithique (en 6000 ans seulement) la population passe de 6 à 100 millions d'individus. Cette croissance coïncide avec plusieurs innovations, dont l'invention du feu et des animaux domestiques ne sont pas les moindres. Ainsi, l'homme dispose d'une énergie deux fois plus abondante. On peut remarquer que le feu et le méthane rejeté par les animaux constituent une première émission de CO₂ liée à l'activité humaine.

La période suivante a une durée équivalente. Elle se caractérise par les créations, guerres et chutes de grands empires. Sans nouvelle découverte de source d'énergie, il s'agit d'une suite de rationalisations, avec une meilleure utilisation de l'eau et du vent. Ces rationalisations sont en premier lieu sociales, avec la domination d'une classe de prêtres-guerriers et l'invention de l'esclavage. La population double globalement, mais la division sociale va répartir l'énergie, entre autres celle de la force des esclaves, dans les mains de quelques-uns. Cette petite oligarchie (que l'on peut estimer à un pour cent de la population) va disposer d'un mode de vie luxueux qui restera un modèle. Sa préoccupation principale sera ce que les romains appelleront l'otium, que l'on peut traduire par le temps libre, consacré à la religion, la politique, la guerre et la philosophie.

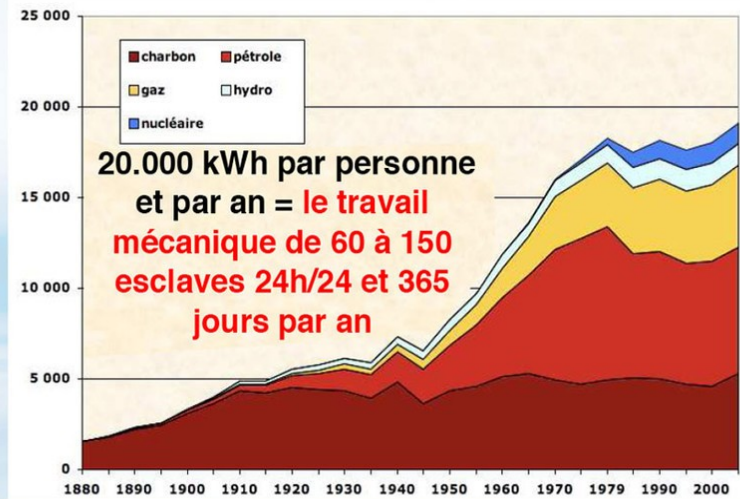
Ensuite, la période qui correspond à notre Moyen-âge couvre environ un millier d'année, pendant lequel la population va dépasser 500 millions d'individus. Elle est marquée par toute une série d'optimisation de l'usage de l'énergie, entre autres par les moulins à vent et à eau.

(*) On utilisera les données brutes et globales.

La période moderne, que l'on peut dater de 1750 à 1950, va voir les découvertes des énergies fossiles, charbon d'abord puis pétrole et gaz. L'invention des moteurs va bouleverser les besoins en énergie et les possibilités d'action. La création de grands barrages hydroélectriques, l'usage de l'énergie nucléaire vont s'y rajouter. La consommation d'énergie par personne va plus que doubler pour parvenir à 700 Kwh par personne et par an, en même temps que la population va être multipliée par 5, pour atteindre 2,5 milliards. Cette période de deux cents ans se caractérise ainsi par une croissance continue de la population et de ses possibilités, avec son idéologie de progrès et son usage du temps libre : éducation, retraite, assurance maladie, voyages, réglementation du droit social ...

Actuellement, les limites de cette croissance sont devenues visibles. Les réserves et gisements exploitables se raréfient et l'extraction en devient plus onéreuse. La production d'énergie fossile entraîne l'augmentation des gaz à effets de serre et les équilibres écologiques sont menacés. Il y a contradiction entre la demande de croissance issue de la période précédente, qui tend à s'emballer, et le plafonnement des ressources ou les effets sur l'environnement, qui commencent à se faire sentir. D'une part, la quantité d'énergie par personne dépasse maintenant les 20 000 Kwh par an tandis que la population a triplé et devrait culminer vers 9 milliards d'individus. S'il a fallu 100 ans pour passer d'un à deux milliards d'habitants sur Terre, 12 années ont suffi pour aller de cinq à six milliards ... D'autre part, la production de gaz à effets de serre est problématique et les nouveaux gisements pétrolifères, tout comme l'exploitation de l'énergie nucléaire, ont des coûts écologiques qui explosent. Enfin, les réserves exploitables sont en diminution : chaque année nous rapproche d'une pénurie et les énergies alternatives, si elles ont été multipliées par deux ces dix dernières années, plafonnent à 15% de la production, avec des limites intrinsèques comme l'ensoleillement ou la présence de vent. Au mieux, on pourra espérer avec elles un remplacement des énergies fossiles.

La contradiction entre un monde limité et la poursuite du progrès caractérise la période actuelle, avec ses crises successives : de l'énergie, de l'emploi, de l'économie, des finances ... Les équilibres qui pouvaient se résoudre dynamiquement au fil de la croissance deviennent conflictuels : les ressources doivent être partagées.



Consommation d'énergie en kWh par habitant, moyenne mondiale, de 1880 à 2005 - compilation de l'auteur sur sources AIE, Schilling et al., WRI.

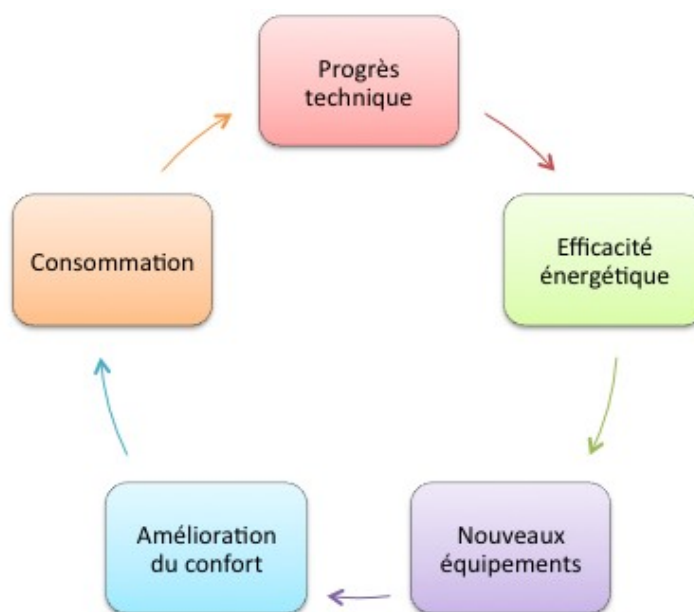


Jean-Marc Jancovici - 19 octobre 2009 - www.manicore.com - www.carbone4.com



Chacun sait que les réserves sont limitées et les médias comme les pouvoirs publics ont régulièrement alerté la population devant cette échéance, qui a été régulièrement reportée au fil des découvertes de gisements. Mais ces reports sont relatifs et nous allons connaître la fin du pétrole.

Pourtant, il n'y a pas eu de véritable prise de conscience de ce que signifie cette échéance.



On appelle effet rebond le comportement d'un usager qui utilise l'économie réalisée d'un côté pour augmenter d'un autre côté sa consommation. Ainsi, il n'est pas rare que les propriétaires d'un logement qui vient d'être isolé investissent dans un nouvel équipement fortement consommateur, comme un climatiseur ou un réfrigérateur américain.

Parallèlement aux nouvelles normes qui réglementent l'isolation des bâtiments, la température moyenne des logements a augmenté d'un degré ces vingt dernières années.

L'association qui lie le bonheur à la consommation est restée prédominante : la surface des habitations est passée de 91,6 m² en 2005 à 95 en 2012.

En même temps, la démographie a continué de croître à un rythme exponentiel, multipliant ces consommations.

Cependant, des raisons d'être relativement optimiste existent.

Les producteurs d'énergie sont conscients des limites de leur stock et cherchent à le valoriser. Malheureusement, des stratégies à court terme liées à des conflits contrarient cette valorisation et les amènent à jeter rapidement sur le marché ce qu'ils ont de disponible, en même temps que les difficultés de la régulation économique mondiale limitent la consommation. C'est la raison du prix actuellement artificiellement bas du pétrole.

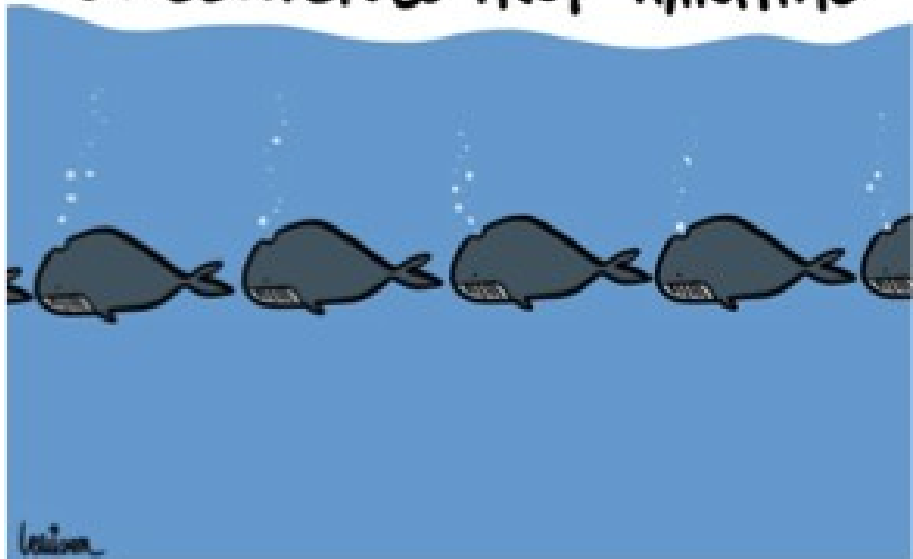


De leur côté, les consommateurs ont tous enregistré le message de la fin de la croissance énergétique et si leur comportement a peu varié, une inflexion est néanmoins sensible.

Les pouvoirs publics ont, depuis le protocole de Kyoto (1997), pris l'engagement de limiter la production de gaz à effet de serre, puis de la diviser par 4 à l'horizon de 2050 (on parle du « facteur 4 »). Les actions de contrôle et d'interdiction des CFC et HCFC (chlorofluorocarbures) ont porté leurs fruits et le trou de la couche d'ozone est stabilisé. Le Grenelle de l'environnement (2007) a, en France, introduit l'objectif de réduire de 38% la consommation des bâtiments pour 2020. Les Réglementations Thermiques 2005 puis 2012 ont fixé des objectifs ambitieux pour la construction neuve : promotion des BPOS (bâtiments à énergie positive) et obligation des BBC (bâtiments à basse consommation).

La transition a commencé. Elle se fera progressivement.

DÉVELOPPER LE FRET MARITIME



L'Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie (ADEME) a été créée en 1991. Elle a précédé le Grenelle de l'environnement, la création des Agenda 21, qui poursuivent localement l'objectif du facteur 4, et maintenant la loi sur la transition énergétique, en même temps que la convention internationale sur le climat, la COP 21.



Les pouvoirs publics ont anticipé ce mouvement. Les bâtiments ont vu leurs consommations réduites au fil des réglementations H85, H88, RT2000, RT2005, RT2012, et la prochaine RTE (Réglementation thermique et environnementale).

Les bâtiments ont en effet un poids important dans la consommation française : on considère que la moitié de l'énergie y est utilisée et surtout, comme leur remplacement est très lent, qu'il faudra un siècle pour éliminer les plus énergivores.

L'état a donc fixé des objectifs pour le logement :

- Obligation de rénover les logements privés énergivores (Propriétaires occupants et bailleurs, Résidence principale et Résidence secondaire)

Ceci concerne 30% des logements en France (échéance 2025) en étiquette F ou G (> 330 kWh/m²)

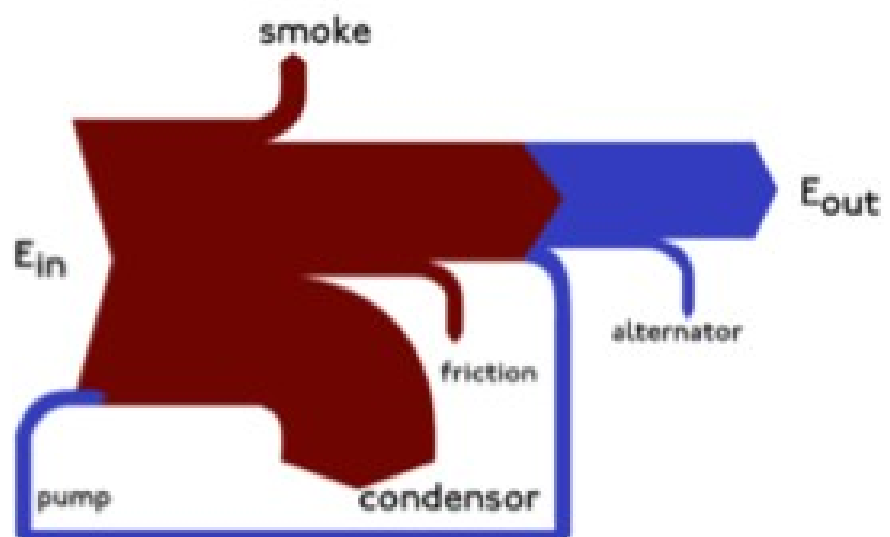
- Obligation pour les logements neufs de satisfaire les normes BBC (étiquette A)

La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte prévoit également des mesures de soutien pour les énergies renouvelables, des incitations à des recherches sur les transports, des améliorations de la gestion des déchets et de la qualité de l'air.

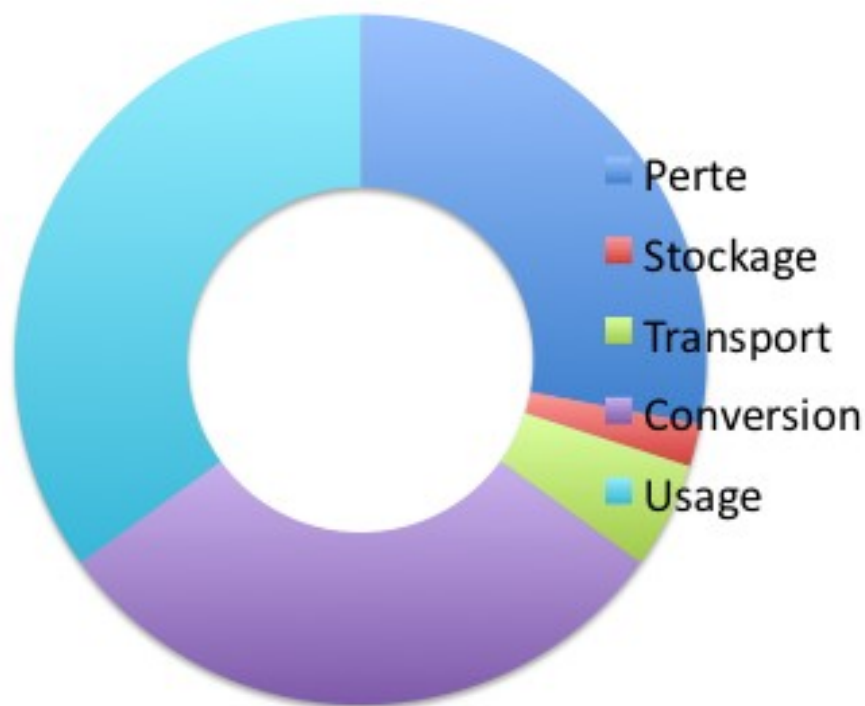
Le rendement énergétique est le rapport entre l'énergie utilisable sur place (énergie finale) et l'énergie nécessaire (énergie primaire). De l'énergie est en effet nécessaire pour forer des puits de pétrole, pour construire et entretenir des barrages, pour transporter l'énergie, pour la stocker, pour la transformer d'une sorte à une autre ...

On appelle énergie grise d'un procédé l'énergie perdue dans la mise en oeuvre (veille, préparation, fabrication des objets ...)

Ainsi, une chaudière consomme une partie de l'énergie pour son propre fonctionnement.



La perte d'énergie (énergie grise) est considérable. En données globales, seule 35% de l'énergie extraite est utile.



Mais ces données varient fortement selon le type d'énergie et son usage.

Les conventions adoptées pour évaluer l'énergie primaire du nucléaire et des énergies non thermiques (hydroélectricité, éolien, solaire, énergies marines) sont souvent critiquées :

pour le nucléaire, l'énergie primaire est calculée en supposant un rendement de conversion de 33 %, c'est-à-dire que l'on considère que l'énergie primaire est la chaleur produite dans le réacteur par la réaction de fission nucléaire, et que la conversion en électricité par le cycle thermodynamique, identique à celle des centrales thermiques classiques (charbon, fioul, gaz hors cycle combiné) a le même rendement : environ un tiers ;

pour la géothermie, lorsque le rendement de conversion de la chaleur géothermique en électricité n'est pas connu, on suppose qu'il est de 10 % ;

pour les énergies non thermiques, l'AIE considère que l'énergie primaire est égale à la production électrique brute, avec un rendement de 100 % ; du point de vue de la physique, c'est contestable : on aurait très bien pu considérer que l'énergie primaire est celle des sources naturelles (vent, soleil, énergie gravitaire, etc) dont elle est tirée, ce qui aurait donné un poids beaucoup plus élevé aux énergies renouvelables dans la répartition des ressources primaires, car les rendements de conversion sont souvent très bas.

Ces débats sur les conventions utilisées pour mesurer l'énergie primaire montrent que ce concept est assez vague et imprécis, et qu'il est plus intéressant de considérer l'énergie au stade de sa consommation finale.

Source : Wikipedia

Rendement de conversion

C'est le rendement de transformation d'énergie primaire en énergie secondaire, défini par la relation :

$$\text{Énergie Primaire} * \text{Rendement de conversion} = \text{Énergie Secondaire.}$$

Les valeurs des rendements de conversion de différentes énergies primaires en électricité sont données dans le tableau suivant :

Énergie primaire	Énergie secondaire	Moyen de conversion	Rendement de conversion
énergie chimique du charbon	énergie électrique	centrale thermique à charbon	30-50%
énergie chimique du gaz	énergie électrique	centrale thermique	40-55 %
énergie potentielle de l'uranium	énergie électrique	centrale thermique nucléaire	35%
énergie chimique de biomasse	énergie électrique	centrale thermique	35%
énergie lumineuse	énergie électrique	panneau photovoltaïque	15%

Rendement de transport

Il tient compte des pertes énergétiques causées par le transport de l'énergie secondaire au lieu de consommation. Il est défini par la relation :

$$\text{Énergie Secondaire} * \text{Rendement de transport} = \text{Énergie Finale.}$$

Pour l'électricité le rendement de transport est de 95% en moyenne en France. Pour le gaz il est voisin de 99,4%.

Rendement d'utilisation

C'est le rendement de transformation de l'énergie finale en énergie utile sur le lieu d'utilisation, défini par la relation

$$\text{Énergie Finale} * \text{Rendement d'utilisation} = \text{Énergie Utile.}$$

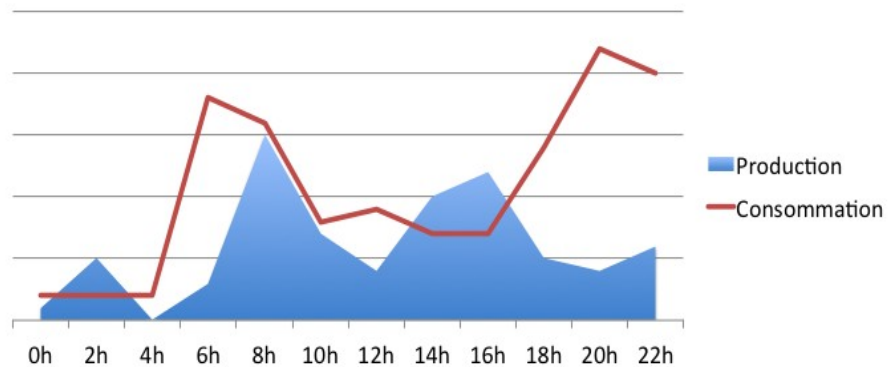
Par exemple, le rendement d'utilisation est de l'ordre de :

- 70% pour la transformation d'électricité en lumière dans une ampoule électrique
- 80% pour la transformation de gaz en chaleur dans une chaudière
- 30% pour la transformation de gazole en énergie cinétique d'un véhicule

Source : Université de Lorraine

L'adéquation au temps est également un phénomène important : il est difficile (et coûteux) de conserver l'énergie et il faut en disposer lorsqu'on en a besoin. Ainsi, les énergies renouvelables sont-elles plus ou moins utilisables.

Voici un exemple de la comparaison entre la production d'électricité d'une éolienne et les besoins de consommation à proximité.



Ce décalage serait également sensible sur l'année. C'est pourquoi ces énergies sont souvent jumelées avec une ressource utilisant du combustible fossile (facile à stocker).

La sécurité est également un facteur à prendre en compte, surtout à la suite de la catastrophe de Fukushima.

Il s'agit donc maintenant de passer de la croissance à l'équilibre.

« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. »

Source : UN Commission mondiale sur l'environnement et le développement 1987

La solution passe par la recherche d'un modèle gagnant/gagnant, qui réunisse le social, l'économique et l'écologique.



La Haute Qualité Environnementale est un label qui vise la satisfaction de multiples « cibles » tant de la construction que de l'usage.

L'idée est de ne plus penser avec une seule dimension, mais de compléter les injonctions financières avec celles de la santé et de la vie sociale.

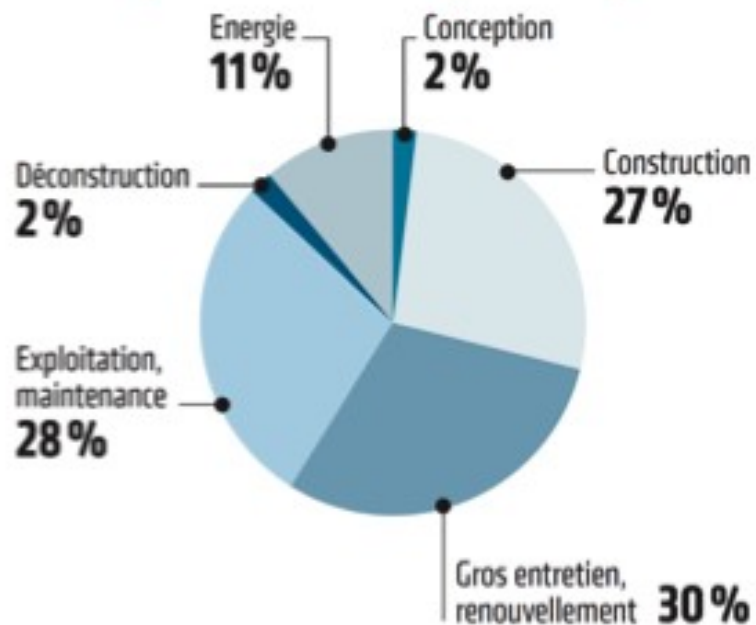
Le Cout Global est un calcul qui essaye de tenir compte du cout de l'usage réel. En effet le prix d'achat n'est souvent pas le cout le plus important sur la durée. Si l'on tiens compte de la consommation et de l'usure, les choix diffèrent sensiblement. Les couts sont plus ou moins apparents et plus ou moins cachés : certains usages ont un cout immédiat et un cout progressif et celui-ci peut devenir beaucoup plus important que le premier.

Le cout global actualisé est la somme sur la durée d'utilisation, entre 10 et 50 ans, des :

- dépenses d'**investissement**,
- dépenses annuelles de **conduite**, d'**exploitation** et de **maintenance**,
- dépenses de **gros entretien** et de **remplacement** des équipements,
- **dépenses annuelles d'énergie**.

Toutes ces dépenses sont actualisées pour les ramener à l'année où est réalisé l'investissement.

Répartition du coût global d'un bâtiment sur cinquante ans (exemple d'un lycée)



Exemple sur un bâtiment institutionnel

Le temps de retour sur investissement mesure la durée nécessaire au remboursement de la dépense liée à l'amélioration énergétique par les économies réalisées.

Par exemple, le retour sur investissement en cinq ans d'une isolation signifie que les économies de consommation qui suivront pendant cinq ans correspondent au prix de cette isolation. On pourra aussi dire qu'au bout de cinq ans, l'isolation est entièrement payée par le gain sur le coût de l'énergie.

Cette notion permet de comparer différents investissements et de choisir celui qui, au final, sera le plus économique. Il ne faut cependant pas oublier que des temps de retour très importants, dépassant dix ans par exemple, sont aléatoires parce que les matériaux ont une usure et que le coût de l'énergie peut varier.

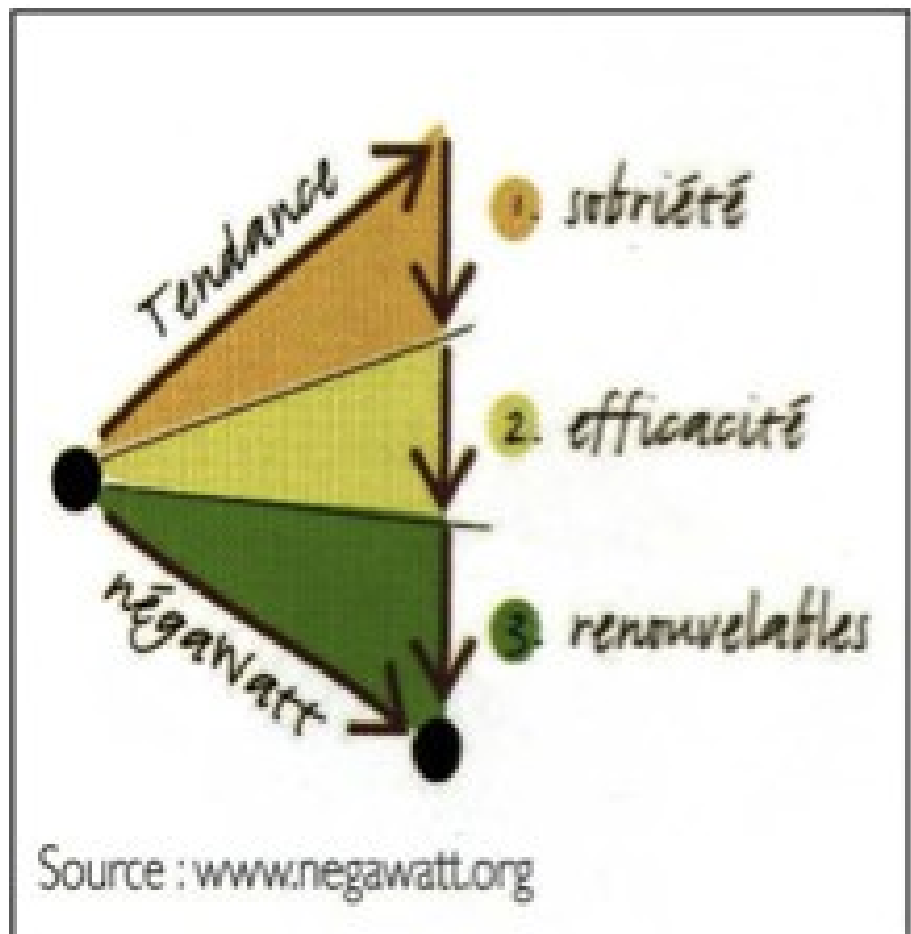


Ainsi, un achat plus important de 1000€, mais qui génère une économie de 100€ par mois doit engendrer, après 10 mois, un bonus de 100€ par mois.

Les critères de décision sont donc amené à changer : les investissements sont à moduler en fonction, non seulement du prix initial, mais du cout à terme. D'autres critères sont à prendre en compte, et les premiers parmi ceux-ci sont la santé et la sécurité.

L'équilibre demande à voir plus loin qu'un simple calcul comptable. On doit essayer de remplacer la croissance par un jeu entre la frugalité et la sobriété. L'énergie la moins chère est celle que l'on n'utilise pas.

En même temps, il ne faut pas oublier que dans l'expression « développement durable », il y a développement. Il ne s'agit pas de revenir à un état antérieur, mais d'inventer un confort sain.



L'habitat : les modes de vie

Si l'habitat consomme entre 40 et 50% de toute l'énergie, c'est que les choix que l'on y fait ont d'importantes conséquences.

Un logement suppose une température intérieure modérée et un équipement sanitaire et électrique, toutes choses qui demandent une production d'énergie. Cette production peut être collective ou individuelle, utiliser du combustible fossile ou de l'énergie renouvelable. C'est un coût d'investissement et d'usage.

Mais ça touche aussi à des choix plus généraux de mode de vie.

L'emplacement et le type de logement sont décisifs pour les possibilités de transport par exemple, mais aussi pour les besoins de chauffage.

Cependant, il n'y a pas de marché du logement. Cette formule de journaliste suppose une fluidité qu'on ne trouve pas dans l'immobilier.

Votre logement n'est pas une marchandise que l'on achète et jette. Vous vivez avec lui. Il n'est pas facile d'en changer et vous lui êtes lié. On dit que le lieu fait lien.

C'est d'abord une adresse, qui va compter par exemple sur un C.V. C'est un voisinage, avec des connaissances, des habitudes et des facilités, les transports ou la scolarité des enfants.

C'est aussi un investissement, financier et humain : c'est un choix à long terme, qui nous engage et qui ne se fait pas à la légère. C'est un coût d'installation, d'entretien et d'usage important.

Le logement est d'abord votre espace de vie. Les exigences évoluent, par exemple en matière d'isolation ou de facilité d'accès et il est légitime de vouloir vivre confortablement.

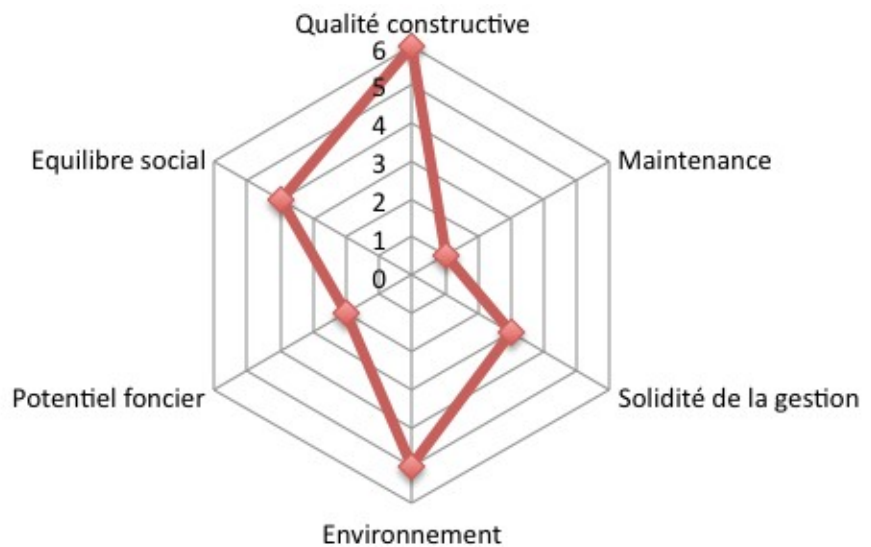
Les décisions que vous prenez ne se sont donc pas faciles. Vous avez des contraintes et des impératifs. Pour autant, lors des déménagements, des travaux, de l'entretien, du mobilier et de l'usage, vous devez faire des choix.

Les choix que chacun fait dans sa vie quotidienne relèvent de sa liberté. Cela dit, chacun gagne à comprendre et de connaître les raisons de ses propres décisions ; et souvent celles-ci sont dictées par l'économie. Mais l'économie doit être réelle et pas seulement au moment d'un achat. Il faut intégrer les valeurs auxquelles on tient : la santé, la civilité, l'absence de soucis, le plaisir ...

C'est alors que l'on parle d'un rapport Qualité/prix. Cependant, l'argent est insatisfaisant comme critère de qualité. Quand on parle de valeur verte ou de dimensions multiples, il faut superposer plusieurs informations.

L'idée d'un standard de vie, l'espoir d'un progrès, la volonté de garantir la sécurité de nos enfants sont des incitations puissantes. Il faut les traduire en actes.

On appelle analyse multicritère la recherche de l'efficacité d'une solution par rapport à plusieurs questions.



Suivi des bâtiments – document Denis Beyer

Habiter n'est pas loger : on est logé par son propriétaire, son office d'HLM, l'état ou la Ville, tandis que l'on habite chez soi : l'habitat renvoie aux vêtements et à l'esprit du foyer.

Habiter suppose toute une civilisation, et bien vivre nous ramène sur les pas des riches romains, avec le retour à l'otium : le loisir.



Image Charlie Adam

L'habitation n'est que le cadre d'un développement personnel. Elle n'est là que pour servir, mais ce n'est pas une marchandise. C'est un objet qui conditionne le mode de vie : non qu'il améliore celui-ci, mais il peut le restreindre fortement. Il faut donc d'abord que ce ne soit pas un souci permanent.

Ensuite, et même si vous êtes le seul décideur, il faut penser l'habitat comme un lieu de partage : vous pouvez y recevoir quelqu'un et, si vous voulez le revendre, il doit être accueillant.

Le logement doit satisfaire vos besoins maintenant, comme dans le futur.

Un des premiers points à considérer, souvent mésestimé et pourtant essentiel tant pour votre santé que pour celle du bâtiment est la ventilation. Le renouvellement d'air doit être constant : l'air extérieur est toujours moins pollué que l'air intérieur. Il ne suffit pas d'ouvrir les fenêtres de temps en temps. Si ce renouvellement d'air est une fuite des calories que l'on rejette à l'extérieur, on peut récupérer celles-ci soit pour chauffer l'air qui rentre, soit pour produire avec une pompe à chaleur un réchauffement d'eau sanitaire par exemple.

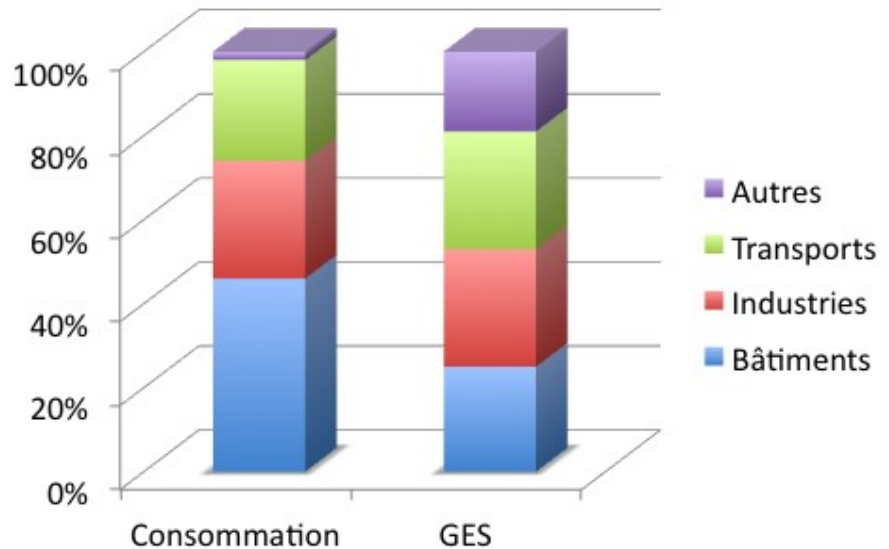
Les températures de confort ne sont, sauf indication médicale, pas subjectives : en hiver, il doit faire plus froid à l'intérieur du logement qu'en été. Le corps non seulement s'habitue au changement de saison, mais a même besoin de cette variation : il ne serait pas sain de vivre toute l'année exactement à la même température, avec chauffage et air climatisé. Et les pièces n'ont pas toutes besoin du même chauffage.

En France métropolitaine, le climatisation n'est normalement jamais nécessaire, à part dans les lieux médicalisés.

La pièce qui doit rester la plus chaude en hiver est la salle de bain, mais sans dépasser 25 ou 26 degrés. Les chambres, si elles ne servent que pour dormir, doivent rester fraîches et n'ont pas besoin d'être chauffées au delà de 18 ou 17 degrés, voire moins. En hiver, on doit rester habillé dans le séjour, théoriquement à 19 degrés.

En été, on va rechercher la fraîcheur en se protégeant du soleil et avec une bonne ventilation. L'isolation du bâtiment doit aussi nous protéger de la chaleur d'été. C'est l'intérêt de l'inertie des maçonneries lourdes et de l'isolation par l'extérieur.

La collectivité est également concernée : la dépense publique pour le logement dépasse les 40 milliards d'Euros (2015) et la consommation nationale est fortement impactée.

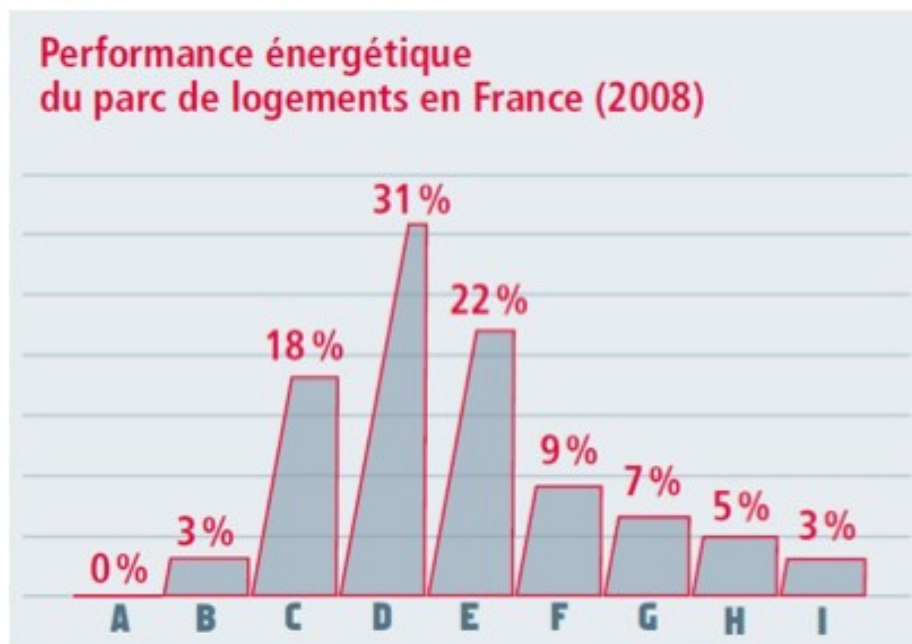


Source : ADEME / EFFINERGIE

Les bâtiments consomment 46% de l'énergie utilisée et produisent 25% du gaz à effet de serre. Les autres usages sont l'agriculture, la distribution d'énergie ...

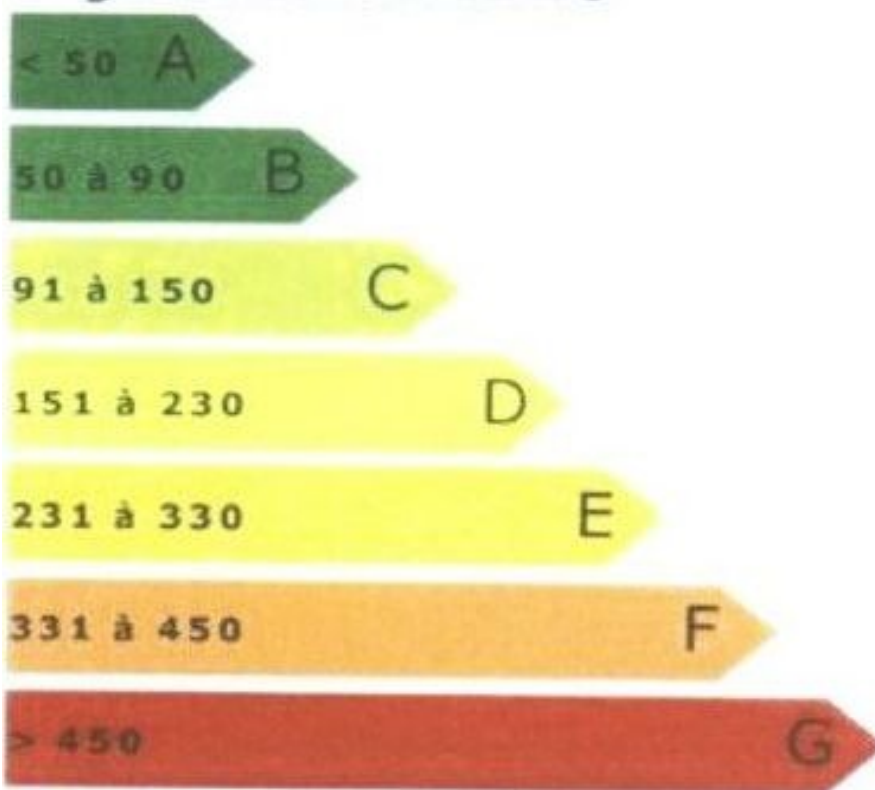
On voit l'impact pour la communauté de cette consommation, et le peu d'effet d'une décision individuelle.

C'est pourquoi l'état est légitime pour garantir, outre des conditions correctes de logement, une limite des consommations de celui-ci.



Pour rappel, on classe les logements selon leur consommation d'énergie ramenée au mètre carré habitable.

Logement économe



Logement énergivore

Il faut s'attendre à une augmentation des coûts de l'énergie et des taxes sur l'émission de carbone.

En contrepartie, l'état aide les travaux d'amélioration énergétique : T.V.A. réduite, crédit d'impôt, conseils de l'ADEME, subventions de l'ANAH, voire des collectivités locales selon le lieu.

Les fournisseurs d'énergie doivent également financer des Certificats d'Economie d'Energie après un projet d'amélioration.

Des programmes de subventions existent parfois, renseignez vous auprès de votre Mairie. Attention : ces aides sont versées après travaux, mais doivent être demandées avant le début de ceux-ci.

Les régions mettent en place des Plateformes Territoriales de la Rénovation Énergétique, qui offriront un accueil, une information, des conseils et orientations.

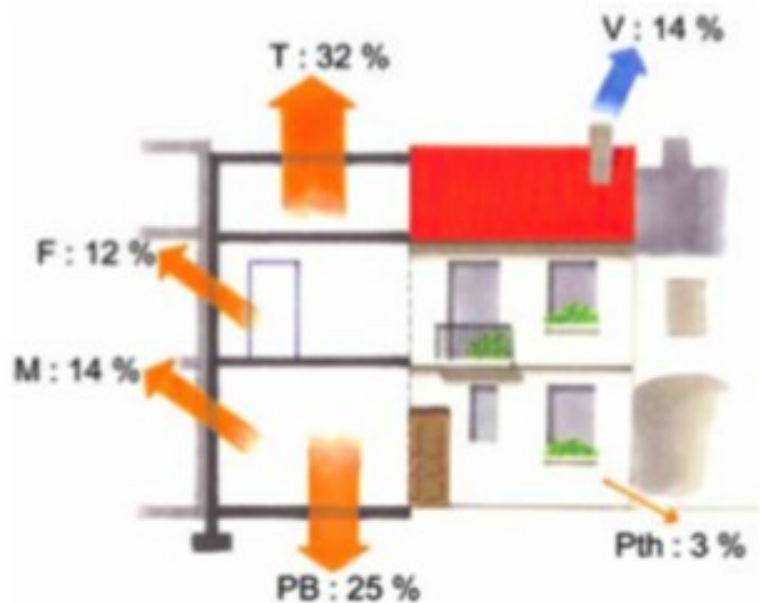
Le Corbusier appelait le logement moderne une « machine à habiter ».

La diversité des constructions se retrouve dans les consommations d'énergie : selon l'époque, on relève une consommation moyenne annuelle de 200 (avant 1948), puis 400 (de 49 à 75), puis 155, 130, 110 et maintenant 50 kWh/m². Ce sont donc de fortes variations.

Plus de la moitié des français consacre plus de 25% de ses revenus à l'habitat. Pour un sur dix, c'est plus de 40%.

Avec les questions de décoration et de confort, la consommation d'un logement doit être prise en compte.

Le logement n'est pas qu'un objet technique, mais c'est une source de charges liées à sa consommation. C'est l'intérêt d'un audit énergétique, à ne pas confondre avec un simple Diagnostic de Performance Energétique, qui repérera les points faibles.



**Maison mitoyenne sur 2 côtés, non isolée
construite en blocs béton 20cm ,
Svitrée = 30%Sfaçade**

Source : ADEME

Avec l'époque de sa construction, la configuration du bâtiment participe également de sa consommation : sa forme, son orientation, sa taille, ses parois exposées et leurs épaisseurs ...

Ensuite, c'est son équipement qui sera plus ou moins dispendieux à l'usage : son isolation, son mode de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire, sa ventilation, ses appareils ménagers.

L'enveloppe du bâtiment est le premier point à considérer, parce que c'est le lieu des échanges avec l'extérieur. Il faut néanmoins faire attention à ne pas diminuer la ventilation, ni les échanges gazeux à travers les parois. Personne ne veut habiter dans une bouteille thermos.



On ne rénove plus une couverture sans l'isoler. De même, quand on pense à un ravalement, il faut étudier une isolation par l'extérieur.

Une large gamme d'isolants existe sur le marché. La plupart jouent sur l'épaisseur, ce qui est un principe éprouvé. Les isolants épais utilisent la propriété de l'air qui y est retenu à ralentir les échanges thermiques.

Cependant, on a vu arriver depuis une dizaine d'années des isolants minces, qui jouent sur la réflexion de la chaleur. Ces isolants ont des certifications étrangères et correspondent à des usages particuliers. Ils peuvent être utiles dans les configurations exigües, mais avec une mise en oeuvre soignée et dans un cadre limité.

De nouvelles peintures comprenant des cristaux de céramique présentent également des caractéristiques intéressantes.

Mais l'isolation principale sera en général obtenu en jouant sur l'épaisseur d'un matériau possédant une mauvaise conductivité de la chaleur : cette conductivité sera notée λ . (lambda)

Plus le lambda sera bas, meilleur sera le pouvoir isolant du matériau. On utilise pour isolant des laines et mousses de lambda inférieur à 0,04.

Les mousses sont en général des composés d'hydrocarbure. Il faut vérifier leur réaction au feu selon leur emplacement.

Les laines sont d'origine minérales, végétales ou animales. Les laines minérales de verre ou de roche ont de bonnes qualités phoniques en plus de leur qualités thermiques. Les laines végétales par exemple de chanvre ou de cellulose ont des propriétés intéressantes. Les laines animales, de mouton par exemple doivent parfois être traitées avec des produits chimiques. Il existe également des laines de matériaux récupérés (cellulose par exemple).

Ces laines peuvent être installées de façon souple, compactées en paquets rigides ou même soufflées en vrac.



Il existe enfin du verre cellulaire, englobant de l'air dans sa composition : rigide, ce matériau est aussi quasi-étanche.

Il faut regarder la sécurité par rapport au risque d'incendie, les émissions de Composés Organiques Volatiles, la respiration à travers l'isolant et le déphasage, c'est à dire le temps que mettent les calories à traverser la paroi. (12 heures permettent de profiter la nuit de la chaleur du jour et le jour de la fraîcheur de la nuit)

La capacité de certains matériaux de structure à freiner la transmission calorique leur permet de combiner en une seule épaisseur les résistances mécanique et thermique, voire acoustique : ainsi, le bois, les briques creuses épaisses (Monomur), le béton cellulaire ont des propriétés d'isolation qui, bien qu'inférieures à celles des isolants spécialisés, permettent dans certains cas de se passer de ceux-ci.

L'installation de chauffage et d'eau chaude sanitaire est le deuxième point important, puisque c'est là que l'on consomme principalement l'énergie.

Un bon chauffage est d'abord efficace, c'est à dire que le logement est bien isolé et que les usages sont contrôlés. Ensuite, il doit être efficient, c'est à dire avec le meilleur rendement possible. Les conseils d'un chauffagiste, si possible non commerçant, sont intéressants : de grands progrès ont été accomplis ces dix dernières années. On chauffe maintenant à une température plus basse qu'autrefois. Les rendements dépassent parfois les 100%, en récupérant les calories de la condensation.

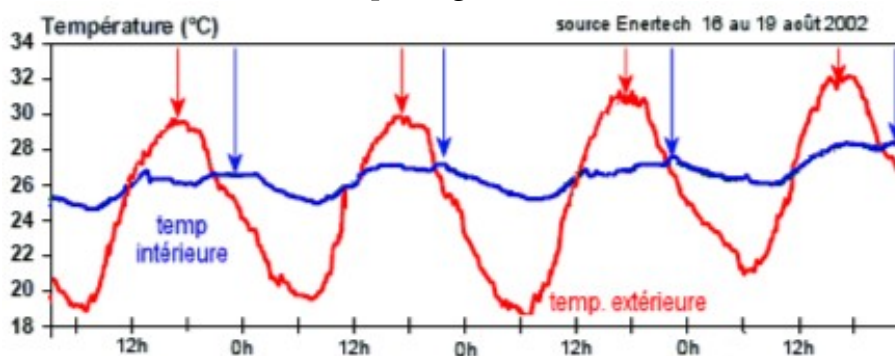
Il peut être très rentable de s'orienter vers les énergies renouvelables, voire d'utiliser les calories présentes à l'extérieur, à l'aide d'une pompe à chaleur. Ces solutions s'étudient selon leur coût d'installation et d'usage.

Pour améliorer l'efficacité du chauffage, on pense souvent à remplacer les fenêtres. Il peut en effet être intéressant de changer celles-ci. Cependant, ce changement doit être sérieusement évalué : dans la plupart des cas, les fenêtres ne sont pas la source principale des déperditions. Ainsi, leur remplacement peut s'avérer très onéreux par rapport au gain obtenu. Ensuite et comme les menuiseries actuelles sont incomparablement plus étanches que les anciennes, il faut impérativement prévoir une amélioration de la ventilation, sous peine de désordres futurs. Enfin, une plus grande isolation des fenêtres fait parfois ressortir les bruits du voisinage.

Plusieurs détails insoupçonnés peuvent modifier l'équilibre énergétique : la transmission par le sol ou les ponts thermique par exemple. Un revêtement souple sur un sol va diminuer sa capacité d'inertie thermique par exemple ...

Dans notre pays, on cherche plus à se réchauffer qu'à se rafraichir. Le chauffage est souvent le principal poste de dépense de l'énergie. Encore une fois, cette dépense dépendra directement de la température de consigne. Passer de 20 à 19 degré diminue la consommation de 7%, ce qui n'est pas négligeable. Cependant, ne pas se chauffer assez est également un mauvais calcul : outre l'inconfort, on verra apparaître des problèmes d'humidité et de dégradation des matériaux. Dans une maison fermée, le chauffage est nécessaire.

La variation des températures entre le jour et la nuit montre l'intérêt de l'isolation : l'idéal est d'obtenir un déphasage de 12 heures.



L'inertie du bâtiment va permettre d'approcher ce résultat, très apprécié en saison chaude.

Une régulation astucieuse du chauffage permet un gain jusqu'à 20% sur la consommation.

L'eau chaude sanitaire est également une dépense à considérer. Si la maison est performante (bâtiment basse consommation), ce poste peut atteindre 50% de la consommation totale.

Il y a d'abord la quantité : il est cinq fois plus coûteux de prendre un bain qu'une douche. L'eau ne devrait pas couler continuellement pendant la douche, pendant qu'on se lave les dents ... Une vaisselle faite à la main consomme plus d'eau qu'un lave-vaisselle.

La quantité dépend du temps d'écoulement et du débit. Parfois, ce dernier est plus fort que nécessaire et un limiteur de débit sera bienvenu.

La température peut également être réglée, et c'est une source de confort. Un robinet thermostatique vous délivre la température de consigne, sans avoir à chercher celle-ci par tâtonnement.



Toujours en même temps pour le confort, la santé et l'économie, veillez à la brièveté des trajets de l'eau chaude et à l'absence de « bras morts ».

La proximité du chauffe-eau et de ses usages principaux vous garantira un accès plus rapide et, en fin de compte, plus économique. Un réseau plus court diminue également les risques de désordres.

L'eau chaude sanitaire se prête bien à l'usage des énergies renouvelables. On peut la produire avec des panneaux solaires ou avec une pompe à chaleur. Il faut néanmoins une autre source d'énergie pour garantir une disponibilité permanente. L'installation peut alors être un peu complexe, avec deux ballons successifs.

Le renouvellement d'air peut également devenir un poste de dépense important, au fur et à mesure des améliorations de l'enveloppe. Il ne faut pas s'étonner de voir que la ventilation est essentielle pour l'équilibre de la maison.

Le principe d'une bonne ventilation est d'opérer un balayage complet de l'habitation, en partant des pièces à vivre (chambres et séjour) pour s'évacuer dans les pièces humides (cuisine et toilettes).

Sur l'extraction d'air, on peut tenter de récupérer les calories extraites, par une pompe à chaleur par exemple.

Un procédé dans ce sens est la ventilation « double flux », avec un échangeur de chaleur entre l'air entrant et l'air sortant. Même avec un rendement moyen (jusqu'à 70% cependant), c'est une solution économique, mais qui demande un peu d'espace pour placer des conduits d'arrivée d'air. Il faut aussi régulièrement, au moins deux fois par an, nettoyer sérieusement ces conduits, qui sinon peuvent se révéler des nids à bactéries.

Si l'immeuble possède une installation centralisée de Ventilation Mécanique Contrôlée, il faut simplement veiller à son bon état, à un débit suffisant et peut-être à étudier des solutions de récupération de calories.

Une consommation en forte hausse, souvent mésestimée, est celle des différents appareils électroniques : télévision, informatique ... Plus le bâtiment sera économe en énergie, plus ces consommations prendront de l'importance. Outre les risques de déclenchement d'incendie, ces appareils ont un coût caché qui doit rester limité.

Le besoin de divertissement ne se confond pas avec celui d'une fausse présence permanente, les possibilités de contacts doivent correspondre à une vraie présence sociale, les moyens de contrôle doivent eux-même être contrôlés, les veilles ne servent à rien lorsque tout le monde dort ou que l'on part en vacance ...

Les économies d'énergie ne se comprennent que dans l'idée de maintenir un habitat sain et équilibré. Le contrôle des consommations est le début d'une maîtrise de son écologie et économie domestique.

Plutôt que de penser le logement comme un objet extérieur, il faut le voir comme le support à des pratiques et à une place dans la société : on habite d'abord avec ses voisins, copropriétaires et citoyens.

La transition énergétique est un mouvement général qui touche l'habitat comme tous les aspects de la vie sociale.

L'adaptation nécessite des conseils adaptés. Il faudra bien connaître les caractéristiques de son logement, c'est l'intérêt d'un audit.

Un bon conseil demande du temps et ceci a toujours un prix, caché ou non.

Cette adaptation doit être globale et n'a pas vocation à être reprise avant plusieurs décennies. Elle nécessite donc un financement particulier.

Par exemple, les CEE permettent de réaliser l'isolation des combles perdus :

1€	Isoler vos combles perdus ne vous coûte que 1 € <small>Financement jusqu'à 70m² – 10€ TTC le m² supp.</small>	Inscrivez-vous maintenant pour bénéficier du Pacte Energie Solidarité CLIQUEZ ICI  Programme sous tutelle du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie
-25%	Réduire votre facture de chauffage jusqu'à 25% dans les mêmes conditions de chauffage	
+4°	Augmenter votre sensation de confort et gagnez de 3 à 4°C en hiver	

Dans certaines conditions, il existe un prêt à taux zero pour l'amélioration énergétique.



Quelques références

L'énergie et sa civilisation

« La cité dans l'histoire » Lewis Mumford

Le blog de Gaëtan Brisepierre :

<http://gbrisepierre.fr/>

Le site de Jean-Marc Jancovici :

<http://www.manicore.com/index.html>

Les chiffres statistiques :

<http://www.un.org/fr/development/progareas/statistics.shtml>

La transition énergétique

la loi

www.gouvernement.fr/la-transition-energetique

Faire évoluer son habitat

La réglementation thermique :

<http://www.rt-batiment.fr/generalites/actualites.html>

L'Agence de l'énergie :

www.presse.ademe.fr

Valeurs de performances pour le Crédit d'impôt :

http://www.anil.org/fileadmin/ANIL/Proprietaires_locataires/credit_impot/CITE_caracteristiques_equipements_materiaux_eligibles.pdf

Conseils pour les entreprises :

<http://www.qualiteconstruction.com/fiche-publication/collection/maitres-doeuvre/publication/renovation-thermique-performante-par-etapes.html>

Choix du fournisseur :

<http://www.monenergie.net/ouverture-du-marche.php>

Les aides disponibles

edf.fr

Anah

Citémétrie

Soliha

Crédit d'impôt (Centre des impôts)