

I. Introduction.

Depuis la mise en place d'une réglementation thermique (1974), la consommation énergétique des constructions neuves a été divisée par 2. Le Grenelle Environnement prévoit de la diviser à nouveau par 3 grâce à une nouvelle réglementation thermique, dite RT 2012. La maîtrise des déperditions énergétiques devient impérative. Est-ce vraiment possible ? Quels sont les enjeux en matière d'environnement ?

II. Les chiffres clés

Consommation d'énergie finale :

En France, le bâtiment consomme **45,8%** de l'énergie finale totale.

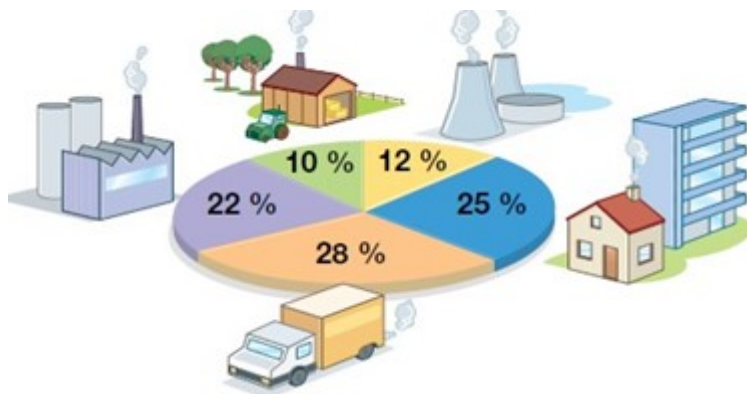
Le secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire est le premier consommateur d'énergie, avec une augmentation de 30 % au cours des 30 dernières années.



Emissions de CO2 :

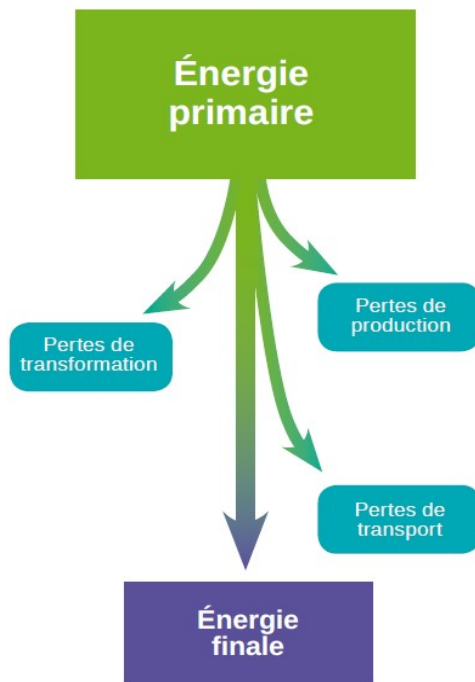
Le secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire rejette chaque année 25% du total des émissions de CO2 en France.

- **28%** pour les transports
- **22%** pour l'industrie
- **10%** pour l'agriculture/sylviculture



La sylviculture est l'ensemble des techniques visant à créer, renouveler, améliorer un peuplement forestier en anticipant, accompagnant ou orientant la croissance naturelle des arbres vers une production de biens (bois d'œuvre, bois d'industrie, bois de chauffage) ou de services (qualité paysagère, protection des sols, stockage du carbone, activités d'accueil et de loisir...) sans compromettre l'avenir de l'écosystème forestier

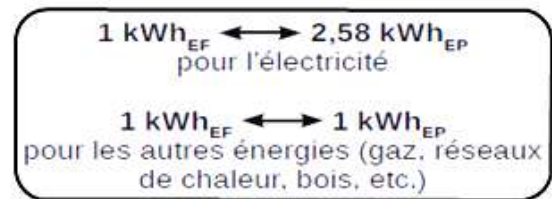
III. Les énergies.



L'énergie primaire est la forme d'énergie que l'on peut trouver dans la nature. Ex : énergie solaire, hydraulique, charbon, pétrole, biomasse, géothermie, etc.

L'énergie finale est l'énergie utilisée par le consommateur. Elle est le résultat d'une chaîne de transformations à partir de l'énergie primaire.

En France, l'énergie électrique distribuée sur le réseau peut provenir d'une réaction nucléaire, de la combustion de pétrole, de gaz, d'un barrage hydraulique, etc. Il existe une valeur conventionnelle qui lie les énergies primaires et l'énergie finale.



Tep : La tonne d'équivalent pétrole (symbole tep) est une unité d'énergie qui permet de comparer entre elles des formes d'énergie différentes. On les rapporte à l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole, ce qui représente environ 11600 kWh.

En 2018, la France a consommé 245 millions de tep (245Mtep) d'énergie primaire pour 140Mtep d'énergie finale consommée.

Calculer la consommation d'énergie finale en Mtep pour les secteurs :

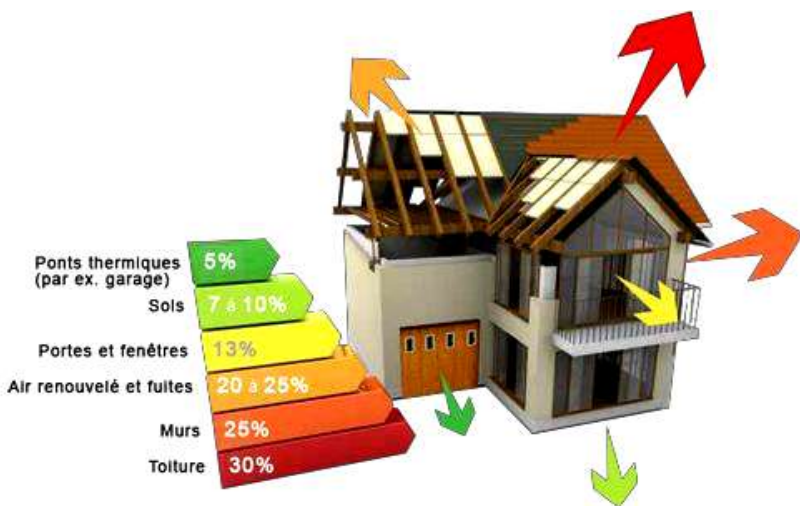
- des bâtiments résidentiels et tertiaires : $0,458 \times 140 = 64,12 \text{ Mtep}$
- des transports : $0,239 \times 140 = 33,46 \text{ Mtep}$
- de l'industrie : $0,277 \times 140 = 38,78 \text{ Mtep}$
- de l'agriculture/sylviculture : $0,026 \times 140 = 3,64 \text{ Mtep}$

IV. La réglementation thermique RT2012

Lutter contre le réchauffement climatique et contre les consommations excessives d'énergie, qui en sont la cause, est un enjeu important pour le secteur du bâtiment. Le logement représente le gisement d'économies le plus important.



V. Les déperditions à travers l'enveloppe du bâti.



Les déperditions énergétiques à travers l'enveloppe d'un bâtiment se situent à tous les niveaux.

On peut analyser ces pertes grâce à la thermographie.

Avec une caméra thermique, la thermographie permet de détecter les variations de température grâce à un rayonnement infrarouge. Ainsi, l'image obtenue, le thermogramme, montre les zones de déperditions de chaleur provenant en général des fenêtres, des toits ou encore des murs. Cela permet d'identifier les zones à isoler en priorité.

Exemples de captures à infrarouge :



Maison **de gauche** : les déperditions de chaleur se font essentiellement par la porte et les fenêtres.

Maison **de droite** : Les déperditions de chaleur se font surtout par la façade, les murs et les vitres.

Le thermogramme montre que la maison **de gauche** est mieux isolée que la maison **de droite**.



On voit que les pertes de chaleur se font par **le ponts thermiques**, c'est à dire par la jonction des parois de la maison.

La signification des couleurs :

Bleue : faibles déperditions.

Verte : déperdition limitée

Jaune : déperdition moyenne

Orange : déperdition importante

Rouge : fortes pertes de chaleur



On peut constater ici que la partie **droite** de la maison est moins bien isolée que la partie **gauche**.

VI. Les apports d'énergie dans le bâtiment :

Apports extérieurs :

- Le rayonnement solaire est le principal apport extérieur qu'il faut gérer en été.
- Le sol peut-être un apport intéressant en cas d'enfouissement partiel ou en cas d'utilisation d'un puits canadien.
- L'air extérieur peut apporter un réchauffement ou rafraîchissement intéressant dans le cas d'une utilisation intelligente à l'aide d'une VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée) asservie aux températures intérieures du logement et de la température extérieures.



Apports intérieurs :

- le chauffage est la source principale des apports intérieurs.
- La respiration et le rayonnement humain, l'électroménager, le multimédia, l'eau chaude utilisée sont aussi des sources d'apport énergétique.



Les améliorations possibles à apporter pour diminuer la facture énergétique :



VII. RT 2012 :

Voir la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=4drV88bsdq4>

Quelles sont les principales exigences de cette nouvelle réglementation thermique?

Etude thermique obligatoire afin de réaliser un projet dont les performances énergétiques sont suffisantes. Afin de rendre le bâtiment le moins énergivore possible.

Réduction des ponts thermiques. Isolation minimum des murs avec des locaux non chauffés. Surface minimum de vitrage. Etanchéité à l'air.

Qui réalise l'étude thermique ?

Un bureau d'étude thermique spécialisé.

Que signifie BBIO ?

Besoin Bioclimatique : Valeur qui représente l'efficacité énergétique du bâtiment liée à l'environnement : L'orientation, les ouvrants, les plantations interviennent dans le BBio. (Voir image p5/7)

Que signifie CEP ?

Coefficient d'Energie Primaire : Valeur qui représente la consommation conventionnelle d'énergie primaire du projet, ce qui incite à utiliser des énergies renouvelables. (Voir image p6/7)

Qu'est-ce que la TIC ?

Température Intérieure Conventionnelle : Valeur qui évalue la température du logement en été : On doit pouvoir se passer de la climatisation.

Qu'est-ce qu'un pont thermique? Comment peut-on les éviter?

Un pont thermique est un maillon faible dans la structure externe de l'habitation (au niveau de la façade, du toit ou du sol). Ce phénomène apparaît en présence d'interruptions dans l'isolation thermique.

Rupteur de pont thermique, isolation extérieure

Comment contrôle-t-on la présence de ponts thermiques?

Caméra thermique.

Qu'est-ce que le test d'étanchéité à l'air? A quoi sert-il? D'où peuvent provenir les fuites?

On met le bâtiment en dépression et pression, pour observer les fuites d'air. Elles proviennent des ouvrants, des gaines électriques, des traversées de mur pour les réseaux.

Qu'est-ce qu'un bâtiment à énergie positive? Quels éléments peut-on ajouter sur un bâtiment existant pour qu'il soit autonome en énergie?

Un bâtiment à énergie positive (BEPOS) est un bâtiment dont le bilan énergétique global est positif, c'est-à-dire qu'il produit plus d'énergie (thermique ou électrique) qu'il n'en consomme.

Les capteurs solaires thermiques pour la production de l'eau chaude sanitaire ou de chauffage, les capteurs solaires photovoltaïques ou les éoliennes sont des moyens de produire de l'énergie.