Les Voies de la Performance Energétique

Objectif Énergies Nouvelles

L'événement des collectivités et du développement durable

Les Enjeux Energétiques dans les projets de développement urbains et le bâtiment

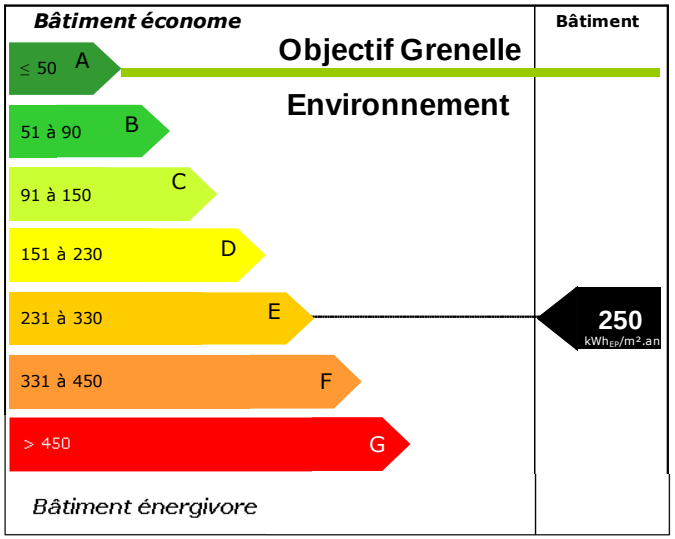
Sarthe Expansion Sarthe

SOMMAIRE

- Les Enjeux de la Maitrise de l'énergie
- Etat des lieux
- Les voies de la performance énergétique
  - Intégration Bioclimatique et forme urbaine
  - Enveloppe des bâtiments
  - Efficacité énergétique et Energies Renouvelables
- Les outils
  - L'approche Environnementale de l'Urbanisme
  - L'étude solaire
  - La réglementation
  - La simulation Thermique Dynamique
- Synthèse

Les Enjeux de La maîtrise de l'énergie

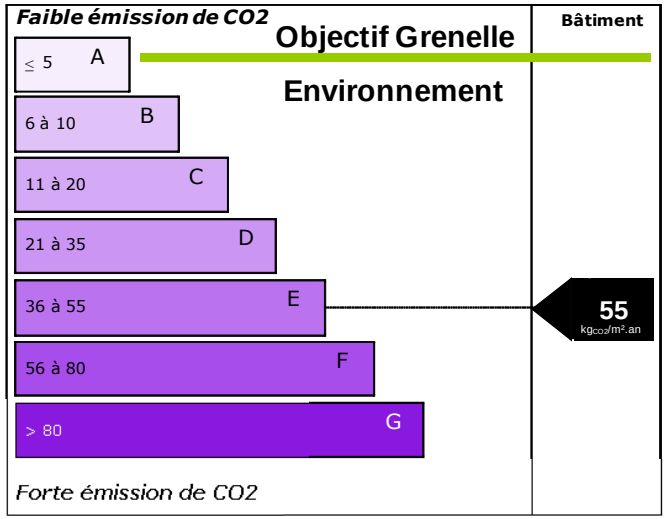
Contexte actuel : Deux enjeux majeurs



DES EQUILIBRES MONDIAUX BOULEVERSES :

Diminution des ressources fossiles et augmentation des prix, oblige à une gestion raisonnée des ressources énergétiques non renouvelables.

Contexte actuel : Deux enjeux majeurs



SANTE PUBLIQUE :

Problématique du changement climatique, oblige à une réduction significative des émissions de CO2.

Une réglementation qui se renforce en vue d'une réduction des consommations d'énergie dans le bâtiment (+ de 40% des consommations nationales) et des émissions de gaz à effet de serre.

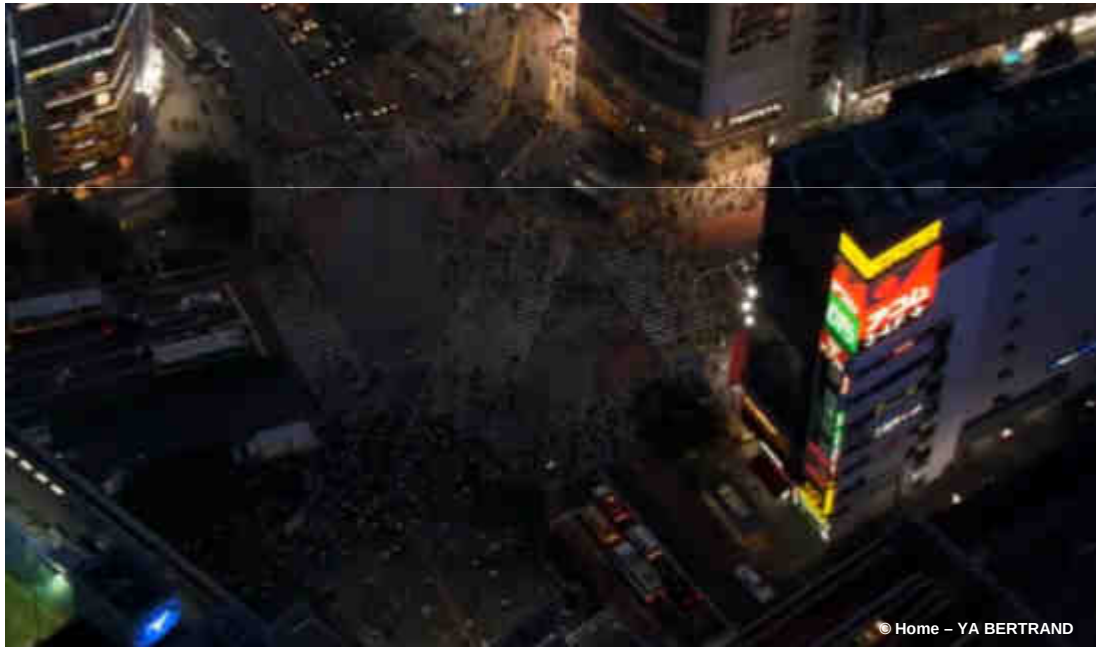
Contexte actuel : Deux enjeux majeurs

Face à ce double enjeux, la réponse est triple :

- **REDUCTION** des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre
- **SUBSTITUTION** des énergies fossiles par des énergies renouvelables
- **COMPENSATION** des consommations spécifiques par la production en local d'énergie électrique

L'Etat des Lieux

Au carrefour de choix stratégiques



Habitat et énergie

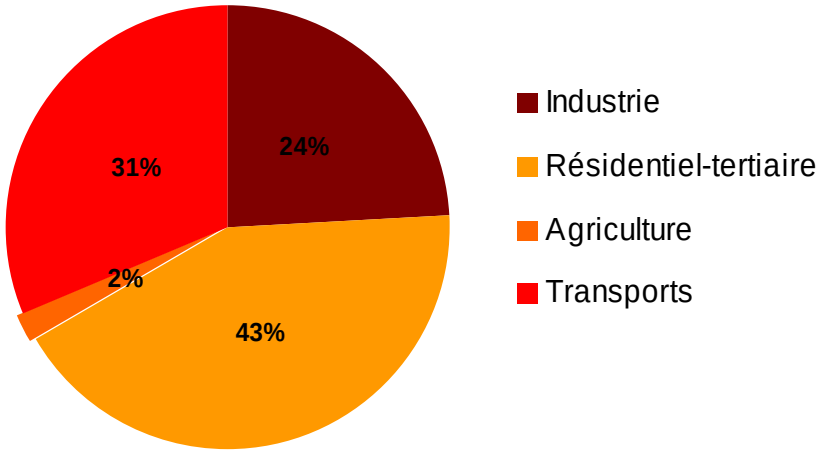
Le premier poste de consommation énergétique

- Cas du bâtiment : premier consommateur d'énergie, devant les transports et l'industrie

- Cas du bâtiment : 3ème émetteur de GES

La hausse du prix du pétrole entraîne des effets particulièrement sensibles sur la consommation dans les transports. Ainsi, le kilométrage moyen des voitures particulières chute de 3,0% et les ventes de carburants routiers baissent de 1%. Les biocarburants croissent fortement, de 18%.

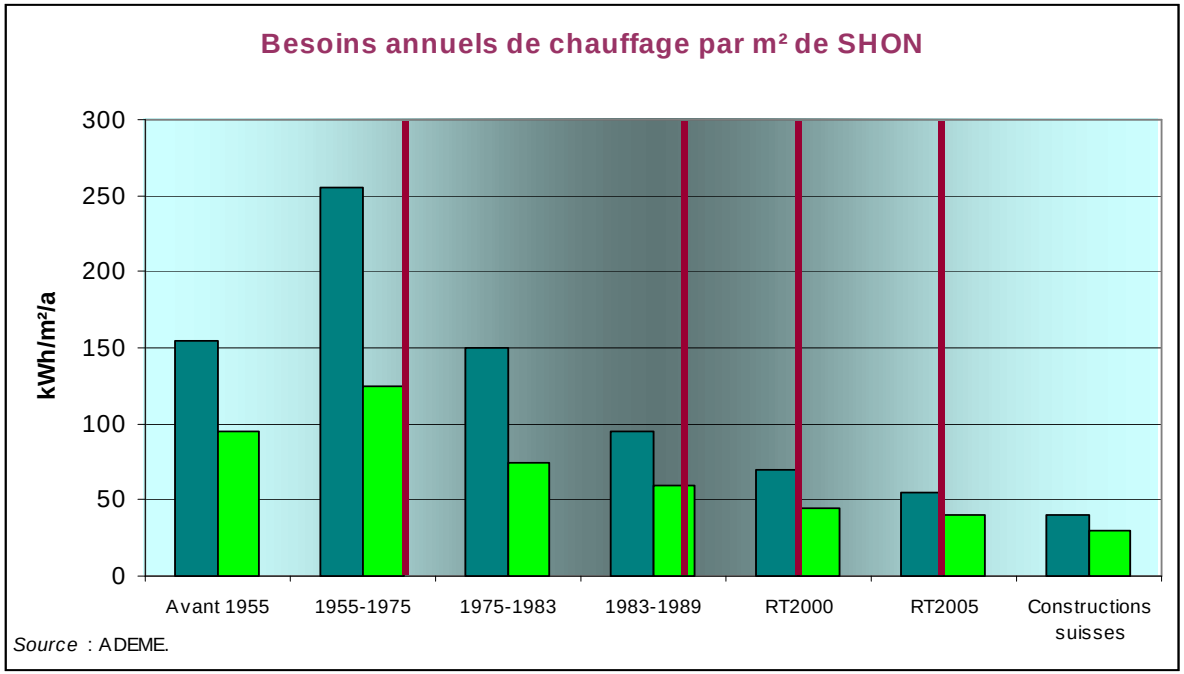
Dans l'habitat, le phénomène de maîtrise de l'énergie doit suivre la même voie.



source Ministère de l'Economie, des finances et de l'industrie, chiffres 2005

Evolution des besoins énergétiques spécifiques

Impact des réglementations successives

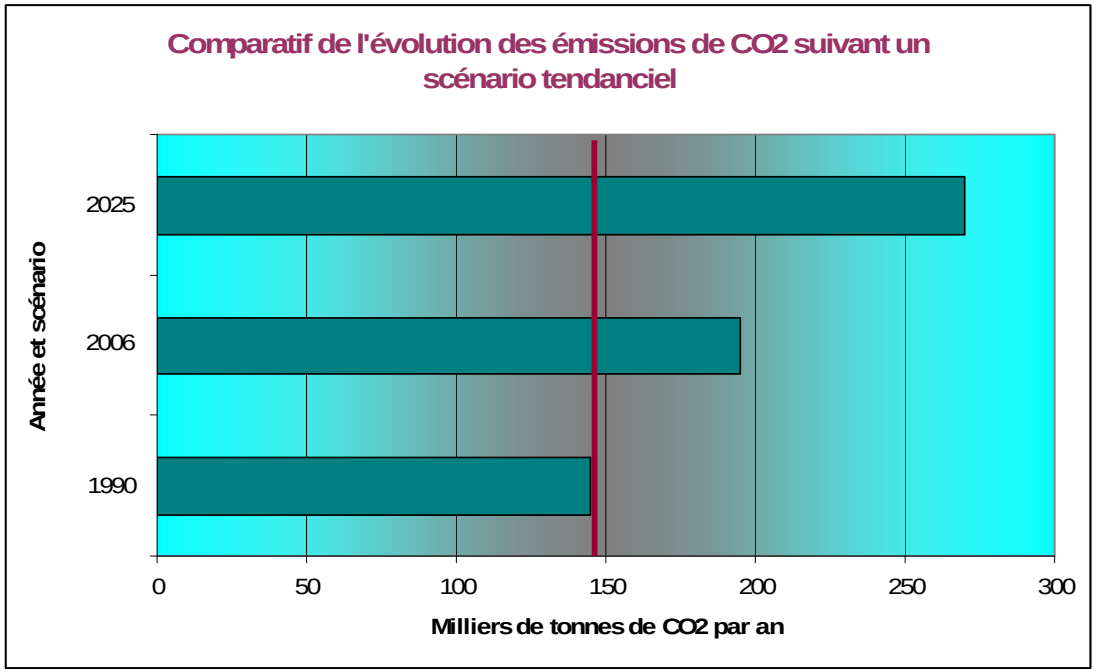


Besoin en chauffage

Besoin en Eau Chaude Sanitaire

Évolution tendancielle des émissions de CO2

Des efforts drastiques à mettre en œuvre



On est loin de l'objectif de la France de stabilisation des émissions de gaz à effet de serre au niveau de 1990.

Les Voies de La performance Energétique

Les voies de la performance énergétique :

L'optimisation du niveau de performance énergétique dans le bâtiment bénéficie de trois bras de leviers majeurs :

L'optimisation de la forme urbaine et du parcellaire : valoriser les apports solaires gratuits en hiver en optimisant l'agencement des ouvertures, empêcher les surchauffes d'été et se protéger des vents d'hiver,

L'optimisation de l'enveloppe des bâtiments : minimiser les surfaces déperditives en favorisant la compacité du bâtiment, travailler l'inertie du bâtiment, valoriser des processus constructifs (ex : isolation par l'extérieure permettant d'éliminer les ponts thermiques et de conserver une bonne inertie).

L'optimisation des systèmes climatiques : Utiliser des systèmes énergétiques performants (Pompe à chaleur, Chaudière à condensation, Ventilation double flux, éclairage basse consommation), limiter voire éliminer le recours à la climatisation, valoriser les énergies renouvelables.

Le PLU peut permettre de réduire la facture énergétique de chaque logement, et de diminuer l'impact environnemental de l'ensemble d'une commune.
Cet effort singulier doit être prolongé dans chaque projet pour atteindre un niveau de performance énergétique élevé.

L'impact de la forme urbaine

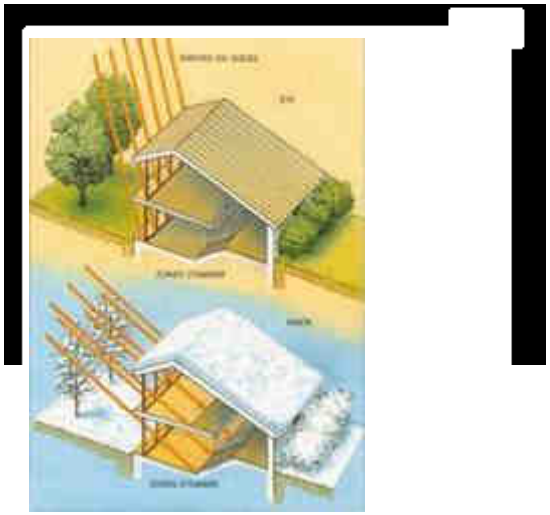
Forme urbaine et optimisation du parcellaire

Le Droit au Soleil

Pour favoriser l'optimisation solaire, trois facteurs importants doivent être pris en compte au niveau du plan d'aménagement :

- Implantation des bâtiments (favoriser l'implantation Nord/Sud)
- Intégration de la végétation
- Analyse des ombres portées

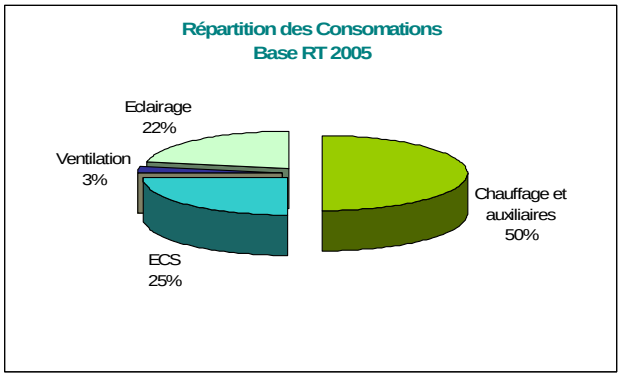
Implantation des bâtiments les uns par rapport aux autres

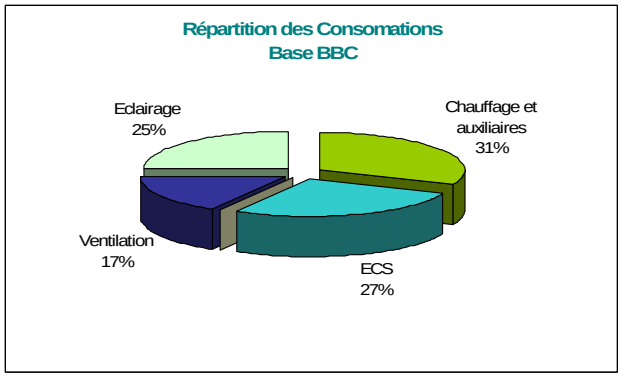


Utilisation de la végétation

Valoriser les apports passifs et actifs

Cep (kWhep/m².an	Base RT 2005	Base BBC	Facteurs d'optimisation
Chauffage et auxiliaires	54,00	15,00	Apports passifs
ECS	27,00	13,00	Apports actifs
Climatisation	-		
Ventilation	3,00	8,00	
Eclairage	24,00	12,00	Lumière naturelle
Total	108,00	48,00	



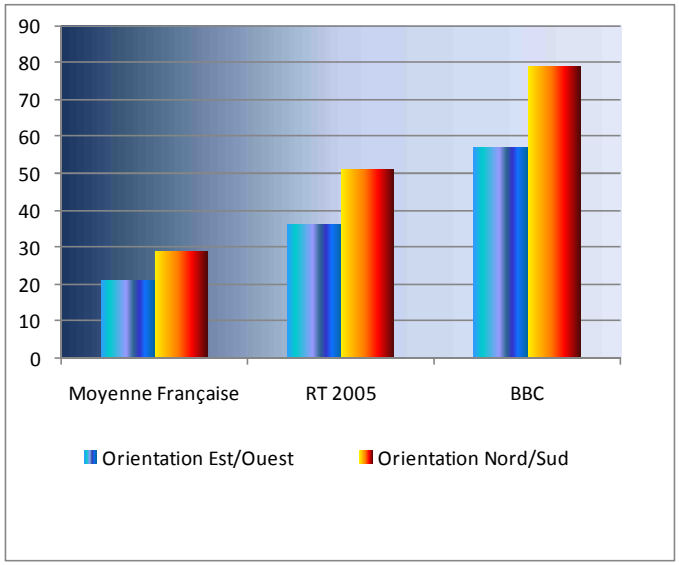


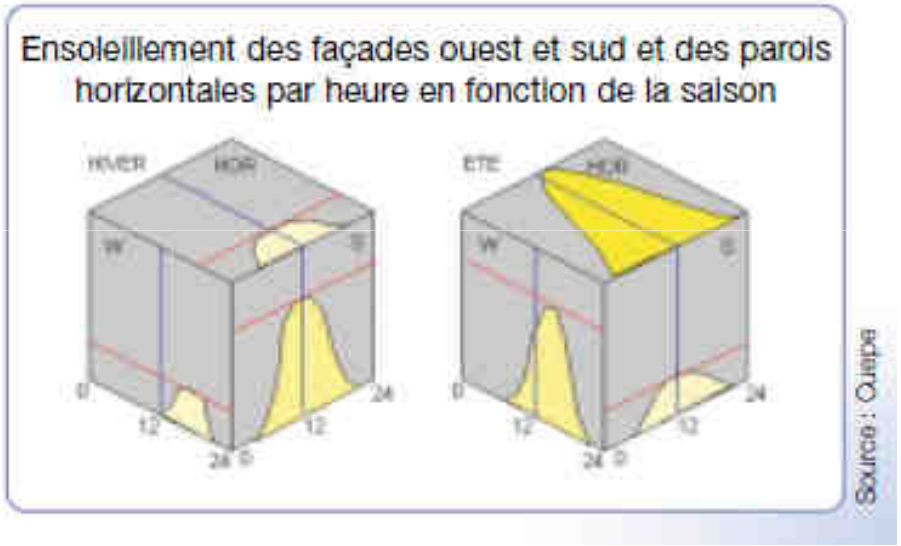
Une nouvelle répartition des consommations énergétiques qui oblige à repenser la conception des zones urbaines et des bâtiments

La valorisation des apports passifs et actifs induits des partis pris forts quant à l'orientation du parcellaire et des surfaces captantes sur les constructions.

Forme urbaine et optimisation du parcellaire

En valorisant les apports en chaleur gratuits et en luminosité du soleil (solaire passif), un bâtiment dit « bioclimatique » va bénéficier d'une réduction de sa consommation énergétique de 10 à 30%.

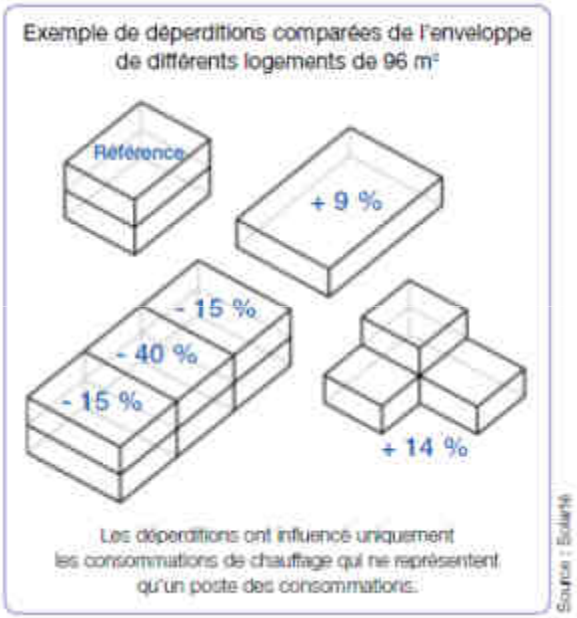




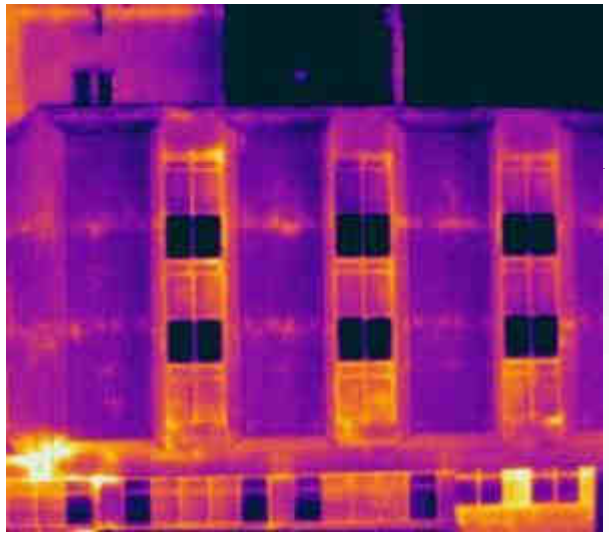
Pour un niveau de performance BBC, il y a un écart dans le taux de couverture des besoins de chauffage de 27 points, ceci entre une orientation Nord Sud et un orientation Est Ouest. Cette différence signifiera un surcout de la construction orientée Est Ouest.

La densité

La typologie d'habitat, un facteur d'efficacité énergétique

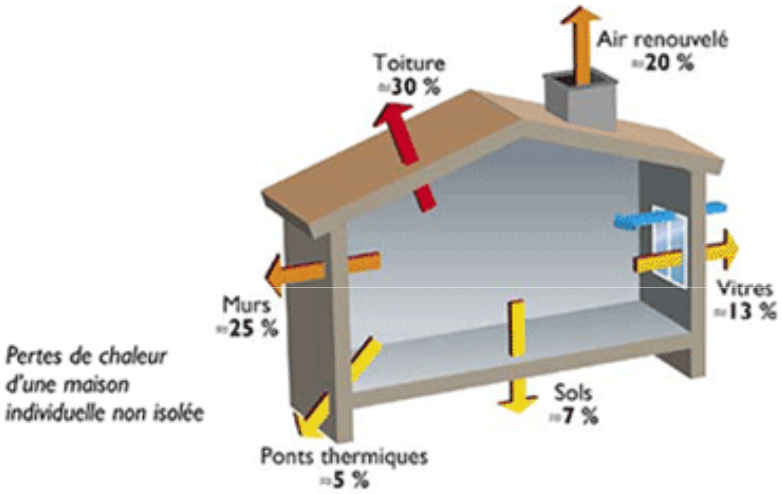


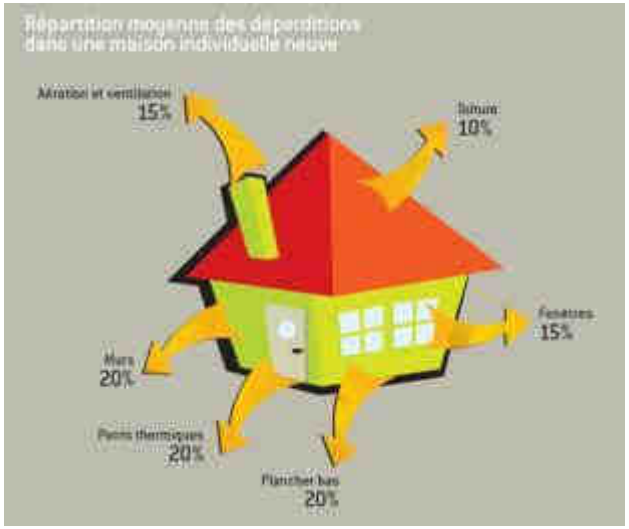
L'optimisation de l'enveloppe



Enveloppe des bâtiments et consommation d'énergie

- Les différentes sources de déperditions thermiques :





La chaleur sort de la maison par trois modes de propagation :

- La conduction vers le sol en passant par les fondations.
- La convection à cause du vent sur les murs extérieurs et sur le toit.
- Le rayonnement de toutes les parois.

Pour que la chaleur soit disponible, il faut réussir à la conserver.

L'habitat bioclimatique

Protection contre le froid : la réduction ou l'absence des ouvertures au nord, une forme compacte et effacée vis-à-vis des vents dominants, une isolation très soignée et la disposition des pièces froides (buanderie, couloir...) au nord permet de réduire et d'optimiser les besoins de chauffage.

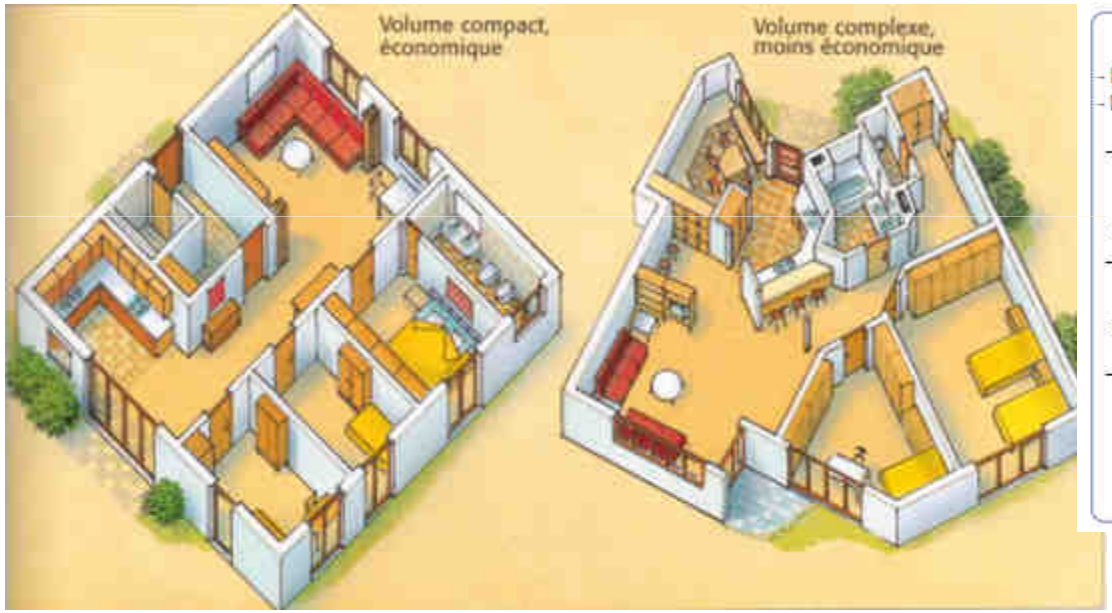
Captage : les ouvertures orientées vers le sud (à plus ou 30 °près) font entrer la lumière hivernale, qui se transforme en chaleur au contact des parois intérieures de la maison. Ces ouvertures sont de grandes dimensions : 10 à 20 % de la surface à chauffer, suivant la proportion de chauffage solaire passif que l'on désire et l'isolation de l'habitation.

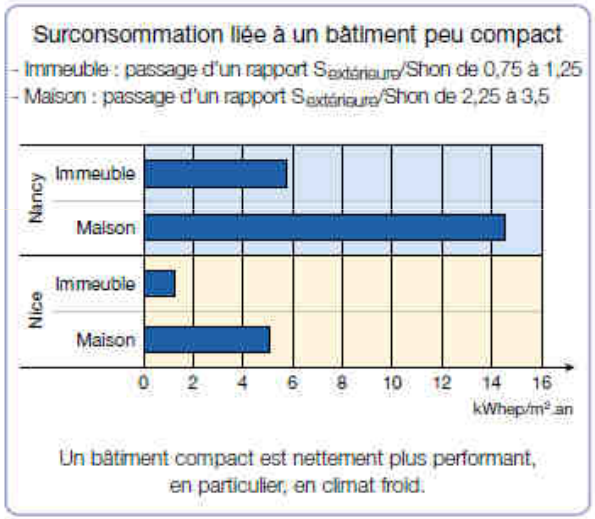
Stockage de cette chaleur pour étaler son utilisation dans le temps : la surface des masses thermiques de la maison doit être égale à 5 à 10 fois la surface exposée au sud. Plus la surface de masses thermiques est grande, moins il y a de variations de température de l'air ambiant dues aux apports solaires et meilleur est le confort.

Protection contre les surchauffes estivales : ne pas placer de grandes ouvertures vers l'est et l'ouest, car le soleil y entre beaucoup en mi-saison et l'été, prévoir casquettes, renfoncements ou protections végétales (arbres à feuilles caduques) pour les ouvertures au sud, afin de faire obstacle au peu de soleil qui y entre l'été, et minimiser les vitrages inclinés (fenêtres de toit) ....tout cela permet de réduire les apports solaires estivaux

Un habitat aux formes compactes

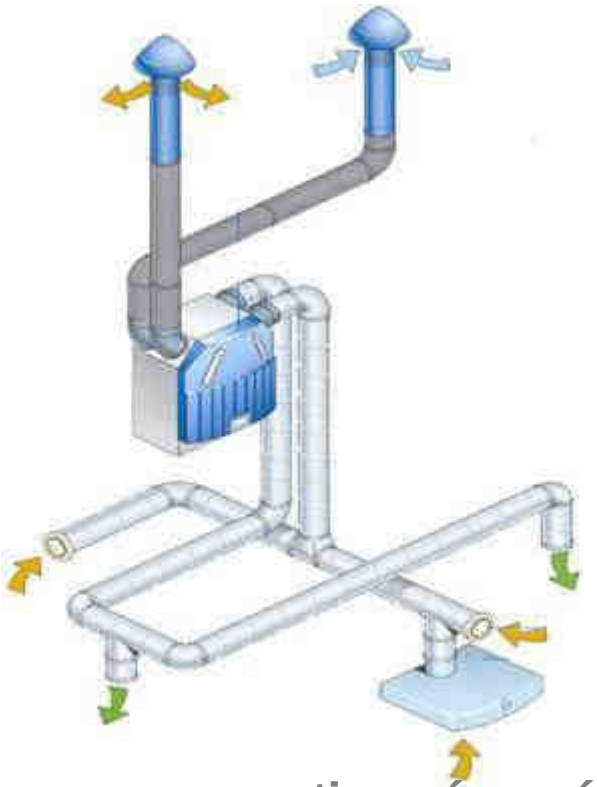
L'enveloppe du bâtiment doit être la plus compacte possible pour limiter les déperditions thermiques.
Le principe est de minimiser les surfaces en contact avec l'extérieur.





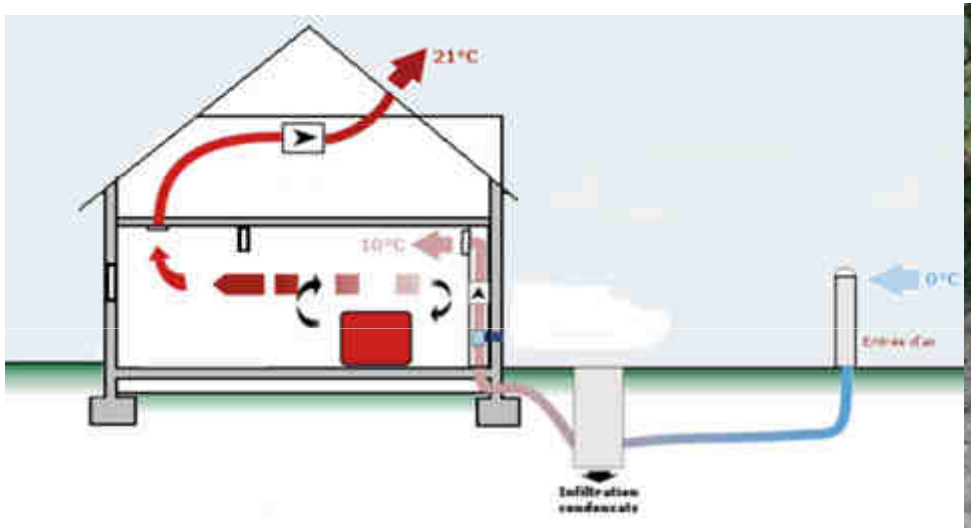
L'optimisation des systèmes énergétiques

Les Systèmes de ventilation



Réduire les consommations énergétiques spécifiques

VMC simple flux et Puits Canadien

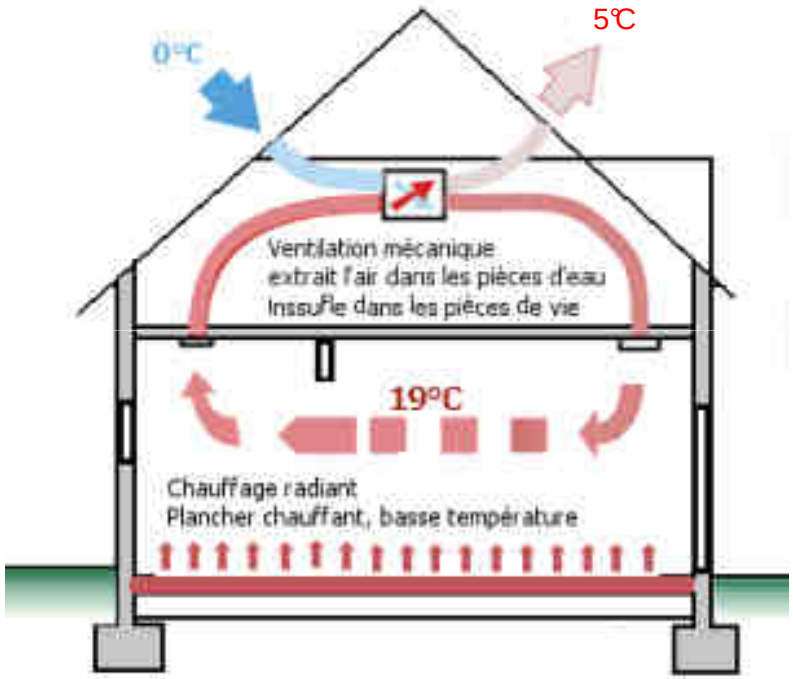


Le « puits canadien» est parfois appelé « puits provençal » lorsqu'il sert à rafraîchir l'habitation. Il consiste à utiliser pour la ventilation de l'air qui a préalablement circulé dans un tube enterré à une certaine profondeur : il s'agit ainsi du système de géothermie le plus simple qui soit.

La VMC double flux

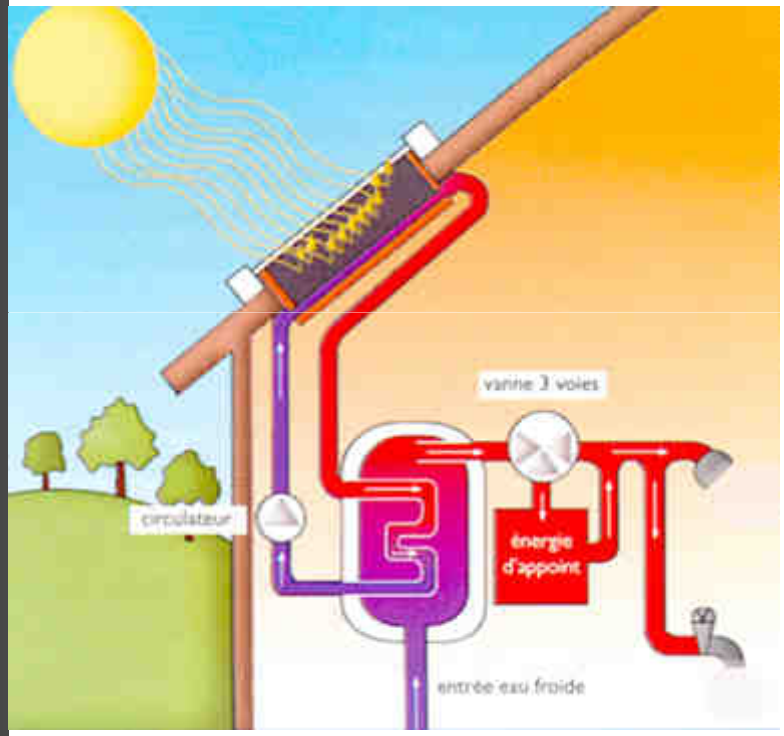
Le principe d'une VMC double flux est d'utiliser un échangeur air/air qui transfère les calories de l'air chaud extrait, avant de le rejeter, à l'air froid prélevé à l'extérieur.

L'avantage également est de pouvoir plus facilement filtrer l'air entrant (anti -pollen et anti -suies) pour une qualité d'air intérieur supérieure.



L'Energie Solaire
Ressource première et inépuisable

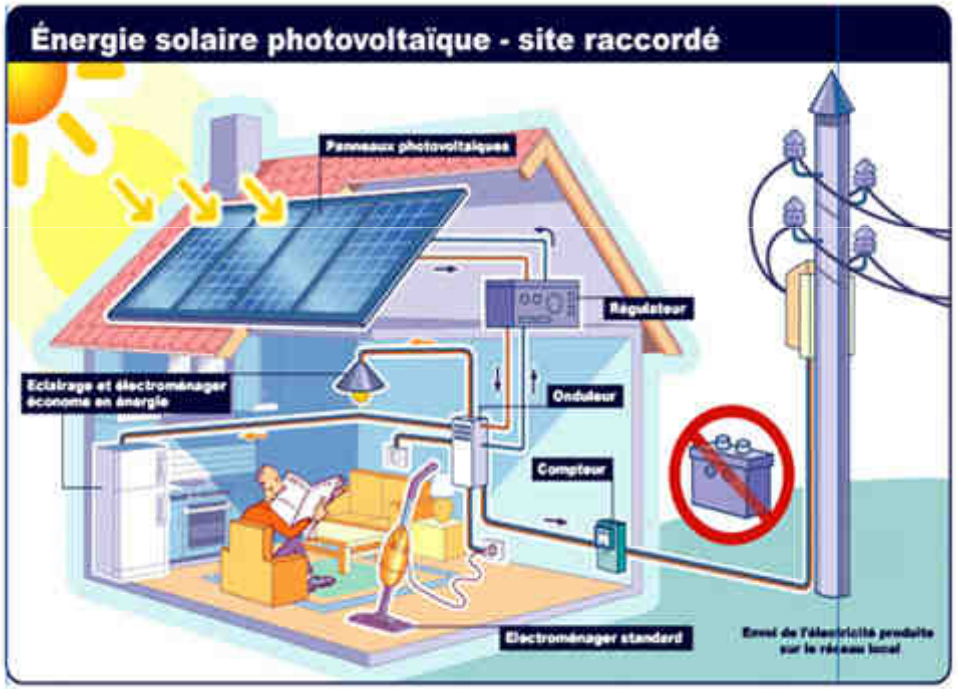
Le solaire thermique : Principe de fonctionnement



Pour 4 personnes, 4 m² de capteurs fournissent 50% de la consommation annuelle d'eau chaude.

Réduire les consommations énergétiques et les émissions

Le solaire photovoltaïque



Pour produire l'électricité consommée par une maison individuelle, il faut environ 20 m² de capteurs.

Compenser les consommations énergétiques spécifiques

Le Chauffage Thermodynamique
Les Pompes à Chaleur

Réduire les consommations énergétiques

Le Bois Energie
L'énergie renouvelable et durable

Réduire les émissions

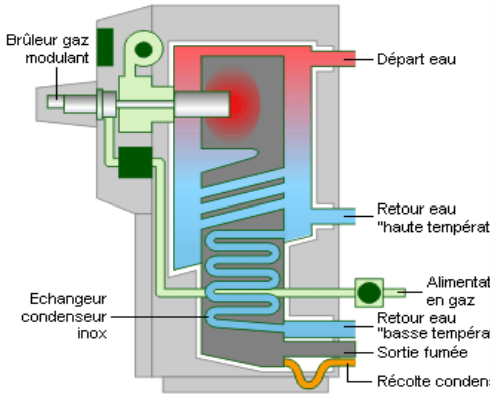
Un cycle carbone neutre

Le Bois Energie
Les technologies pour l'individuel

Cheminée	Insert à buches	Chaudière individuelle à granulés bois	Chaudière individuelle automatique à granulés bois

Rendement			
20%	70%	80%	92 à 95%

Le Gaz - Une énergie de transition
Une obligation d'efficacité énergétique



chaudière à gaz à condensation

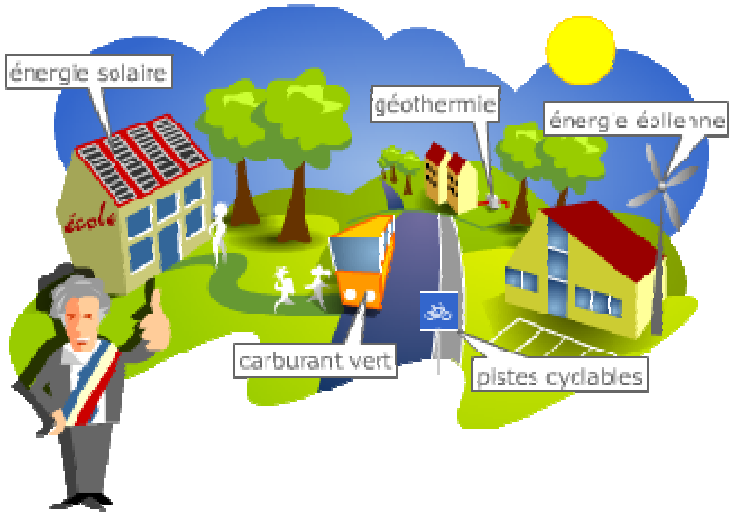
Chaudière à condensation	Chaudière à accumulation solaire	Pompe à chaleur gaz
Rendement supérieur à 95%		Rendement supérieur à 300%

Réduire les consommations énergétiques

Les Outils

En route vers la Classe A...
effinergie
A
B
C
D
E
F
G
RT 2010
RT 2005
RT 2000
Voie des bâtiments neufs
Bâtiment moyen
Epave thermique
Route du parc existant

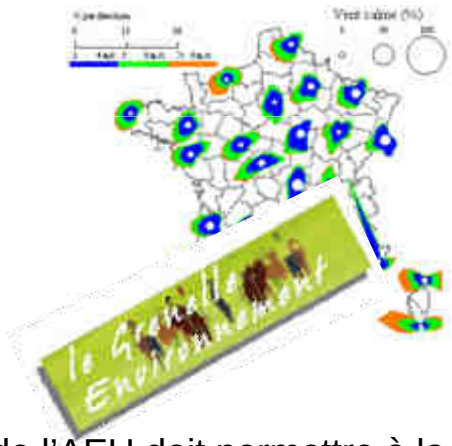
L'approche Environnementale de l'Urbanisme



L'Approche Environnementale de l'Urbanisme

Phase 1 :
Enjeux et diagnostic

Phase 2 :
Définition des objectifs



Le Volet énergie de l'AEU doit permettre à la collectivité, au travers de ses projets de développement urbain, la mise en place d'une politique énergétique territoriale : gestion efficace des consommations, maîtrise de la demande, valorisation des potentiels énergétiques locaux, développement des énergies renouvelables...

L'Approche Environnementale de l'Urbanisme

Phase 3 :

Participation à la lecture critique du projet pluridisciplinaire

Phase 4 :

Elaboration de la charte d'objectifs

Phase 5 :

Transcription dans les documents réglementaires

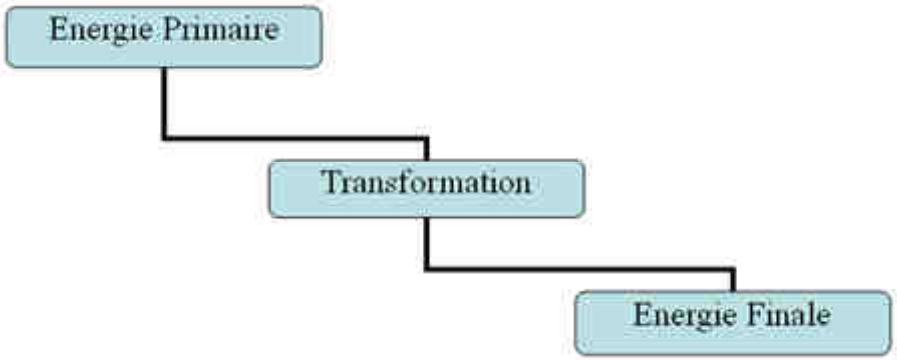
La Réglementation Thermique

CEP : Coefficient de Consommation d'énergie primaire

L'énergie primaire représente l'énergie qui a été nécessaire pour produire l'énergie finale.

Coefficient de transformation :

Energie	Coefficient de transformation
Electricité	2,58
Gaz	1
FOD	1
Bois	1 ou (0,6 BBC)



Exemple : une consommation de 100 kWh d'électricité correspond à une consommation de 258 kWh d'énergie primaire. De la même manière, une consommation de 100 kWh de gaz représente une consommation de 100 kWh d'énergie primaire.

Critères de conformité d'un bâtiment :

Ubat : Caractérise l'enveloppe

Le Ubat est le coefficient de déperdition spécifique par transmission à l'échelle d'un bâtiment. Il est calculé par moyenne pondérée des U des surfaces déperditives et exprimé en W/m2.K.

CEP : Caractérise la consommation en énergie primaire

Le CEP représente le Coefficient de consommations d'énergie primaire des postes :

- Chauffage,
- ECS,
- Ventilation,
- Climatisation
- Eclairage,

Il prend également en compte les compensation par production photovoltaïque.

TIC : Caractérise le confort d'été

La Température Intérieure Conventionnelle (TIC) permet de déterminer la température maximale réglementaire admise sur un bâtiment selon les périodes d'occupation.

Contexte énergétique général

Les objectifs du Grenelle de l'environnement

Renforcement de la réglementation à partir de 2010 et relèvement progressif des normes en vue de la généralisation des bâtiments à énergie neutre ou positive.

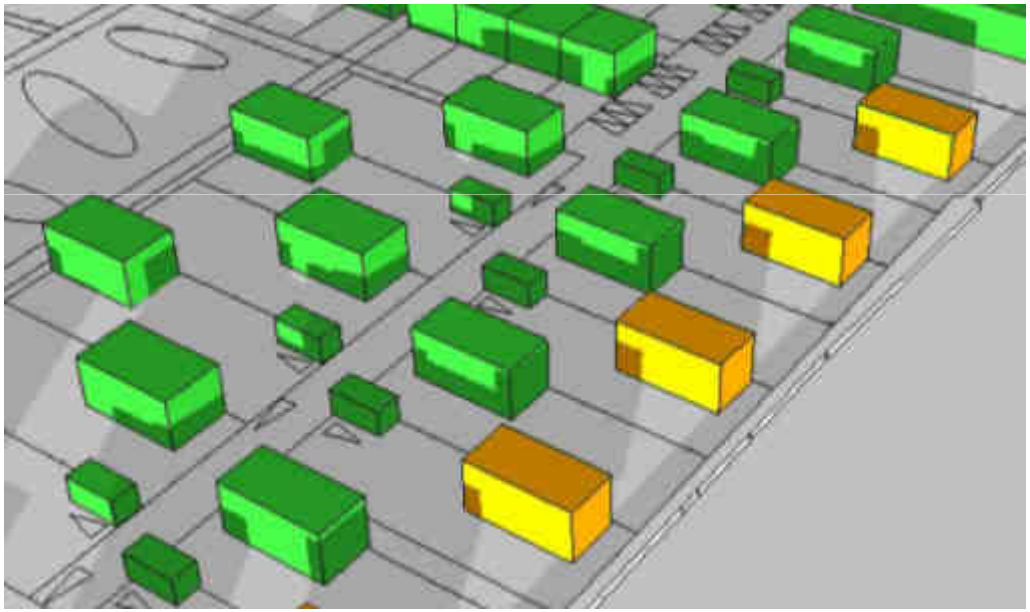
➢ **Nouvelles constructions dans le secteur tertiaire et tous les bâtiments et équipements publics :**

- Bâtiments basse consommation (BBC) ou à énergie passive ou positive dès 2010
- Énergies renouvelables les plus performantes systématiquement intégrées

➢ **Nouvelles constructions de logements privés :**

2010 : Consommation inférieure à 80-90 $kWh_{EP}/m^2/an$
2012 : niveau de performance BBC: 50 $kWh_{EP}/m^2/an$
2020 : Bâtiment passive ou positif

L'étude solaire



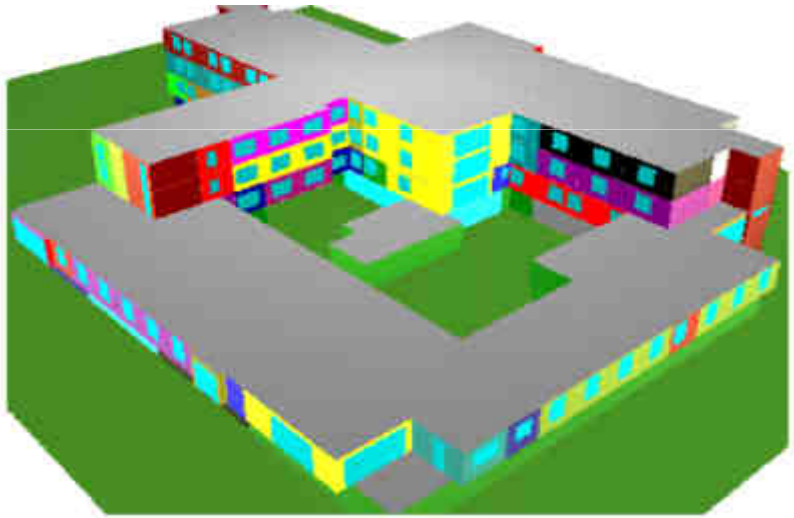
Un travail itératif

L'étude solaire est un travail itératif entre le cabinet d'urbanisme et le cabinet d'étude thermique.

L'objet des différents allers et retours entre les deux et d'aboutir à un plan de composition qui permette à chaque parcelle de bénéficier au mieux des apports solaires. Il s'agit donc de valider les zones à construire mais aussi les volumes acceptables pour que les futurs projets ne se portent aucun préjudice les uns par rapport aux autres.

L'aboutissement est donc un plan de composition faisant apparaître les zones à construire avec leur potentiel optimisé ainsi que les évolutions potentielles du plan.

La Simulation Thermique Dynamique



Une STD permet d'analyser le comportement thermique d'un bâtiment au regard de :

- son étanchéité thermique (qualité d'enveloppe)
- son étanchéité à l'air (ouvertures, infiltrations, etc …)
- sa capacité à gérer les apports internes et externes (renouvellement d'air,…)
- ses scénarios occupationnels et fonctionnels réels

La STD permet aux concepteurs de modifier, choisir, valider leur dispositif constructif au regard de l'efficacité énergétique.

L'intérêt d'une STD est d'identifier précisément les besoins thermiques du bâtiment et d'amener la quantité juste d'énergie au bon endroit, en sélectionnant le meilleur mode d'émission et de régulation. Plus la performance énergétique visée est forte, plus l'outil devient pertinent et indispensable.

Synthèse

Les orientations du Plan EnR – Novembre 2008

• Le permis de construire ne pourra plus s'opposer à l'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable sur les bâtiments, sauf dans les zones protégées, sauvegardées ou définies par le plan local d'urbanisme.

• L'intégration d'équipements de production d'énergie renouvelable dans la construction d'un bâtiment, pourra ouvrir une bonification du droit à construire : augmentation de 30% (au lieu de 20%) de la densité d'occupation des sols.

• L'entrée en vigueur du label Bâtiment Basse Consommation pour les bâtiments neufs à partir de 2012 est confirmée, ainsi que la mise en place dès 2009 de nouveaux outils incitatifs pour accélérer la pénétration des énergies renouvelables dans la rénovation (prêt à taux zéro, possibilité d'exonération de taxe foncière…).

• Les documents d'urbanisme pourront à l'avenir comporter des dispositions obligatoires concernant la performance énergétique (y compris l'intégration de systèmes de production d'énergies renouvelables) lors de la construction dans certaines zones définies par le PLU.

Les orientations du Plan EnR – Novembre 2008

• **Mesures pour le solaire photovoltaïque :**
•Maintient jusqu'en 2012 du crédit d'impôt à 50% pour les particuliers.
•Simplification des démarches pour les particuliers : elles ne consisteront plus qu'en la production d'une autorisation au titre du droit de l'urbanisme et de la demande faite auprès du distributeur d'électricité. De même le processus de raccordement devra être facilité, un guichet unique sera créé pour toutes ces démarches. Le certificat d'obligation d'achat disparaitra rapidement pour les petites installations.
• Les particuliers seront désormais exonérés de toute démarche fiscale pour les installations inférieures à 3 kWc (ni TVA, ni taxe professionnelle).

• **Mesure pour le solaire thermique :**
• Création d'un fonds chaleur renouvelable pour l'habitat collectif, le tertiaire et l'industrie. Il sera mis en place sur les 3 prochaines années.

Synthèse des enjeux

Les enjeux sur l'énergie nous oblige collectivement à repenser la Ville et le bâtiment sur des bases nouvelles favorisant l'architecture Bioclimatique

De ce défi, nous pouvons faire une opportunité formidable de développement :

- **Des connaissances et des savoirs**
- **Des filières économiques locales pour les matériaux et les systèmes constructifs**
- **De politiques urbaines où le « Vivre Ensemble » retrouve du sens**
- **Des formes architecturales**