europ' essonne

MASSY
Ma Ville Avance

INFO→ ÉNERGIE
ILE-DE-FRANCE
en ESSONNE

SoliCités

Balade thermographie à Massy

Le 4 mars 2014

INFO→ ÉNERGIE ILE-DE-FRANCE en ESSONNE

SoliCités (POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE)

SoliCités

Mission de l'association :

Informe, accompagne, conseille les particuliers, associations, collectivités dans une démarche pour un Développement Durable.

Création de l'association en 2007 à Viry Chatillon	L'association est financée par l'ADEME, le Conseil Régional de l'Île de France et le Conseil Général de l'Essonne	Nos partenaires conventionnés : **CA Europe Essonne** CA les Lacs de l'Essonne CA Évry Centre Essonne Les communes de : Viry-Châtillon, Lardy, Brétigny, Boussy St Antoine

ESPACE INFO-ÉNERGIE

Depuis 2001, l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) a développé sur l'ensemble du territoire français des Espaces Info-Énergie chargés de dispenser un **service unique d'information et de conseils, indépendant, objectif, gratuit et local sur les questions relatives à l'énergie.**

Nos missions :

- Répondre aux demandes des particuliers appelant la plateforme Rénovation Info Service
- Les conseiller lors de rendez-vous ou de permanences en mairie
- Organiser des balades thermographie
- Animer des ateliers rénovation énergétique, Tu Perds Watt, aides financières…
- Visites de sites remarquables d'un point de vue environnemental
- Lutte contre la précarité énergétique…

Balade thermographie Massy

- Programme de la soirée

19:30 / 20:00	• **Présentation de l'activité**
20:00 / 21:00	• **Balade thermographie**
21:00 / 22:00	• **Présentation de la thermique du bâtiment et de la thermographie aérienne**
22:00 / 22:30	• **Séance de questions-réponses**

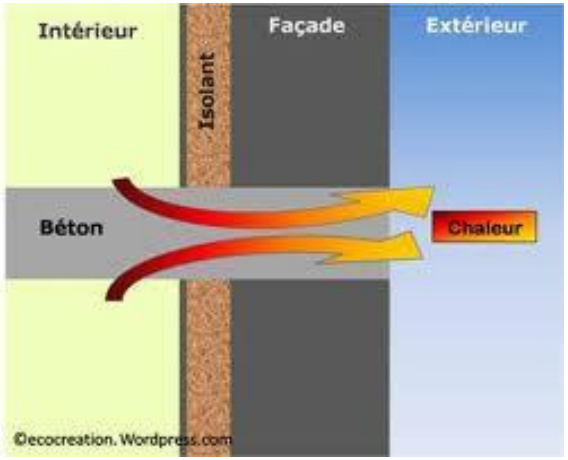
Balade thermographie Massy

Présentation de l'activité

La thermographie infrarouge permet de détecter à distance les ponts thermiques et les défauts d'isolation dans un bâtiment.

Les conséquences d'une mauvaise isolation :

- Baisse de température des surfaces intérieures (effets parois froides)
- Des déperditions de chaleur importantes
- Des zones froides dans l'habitat

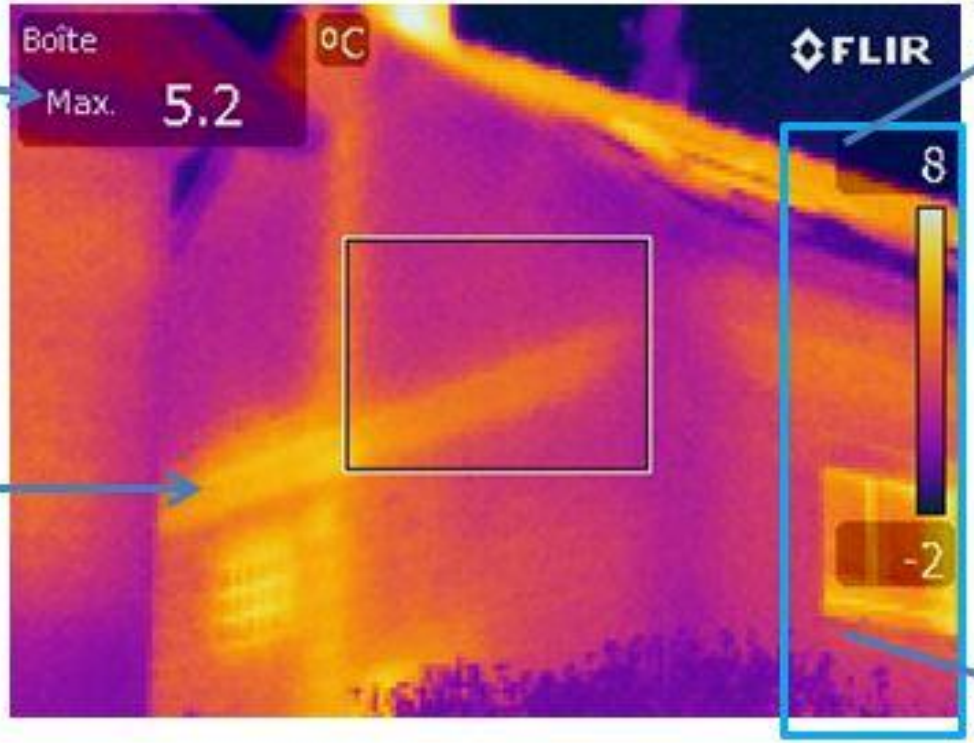


<u>ATTENTION :</u> la caméra thermique est incapable de faire un bilan énergétique ou un bilan thermique

Lire une image thermique

Indique la température maximum à l'intérieur du rectangle central

La zone jaune montre un pont thermique sur les jonctions de cloisons.



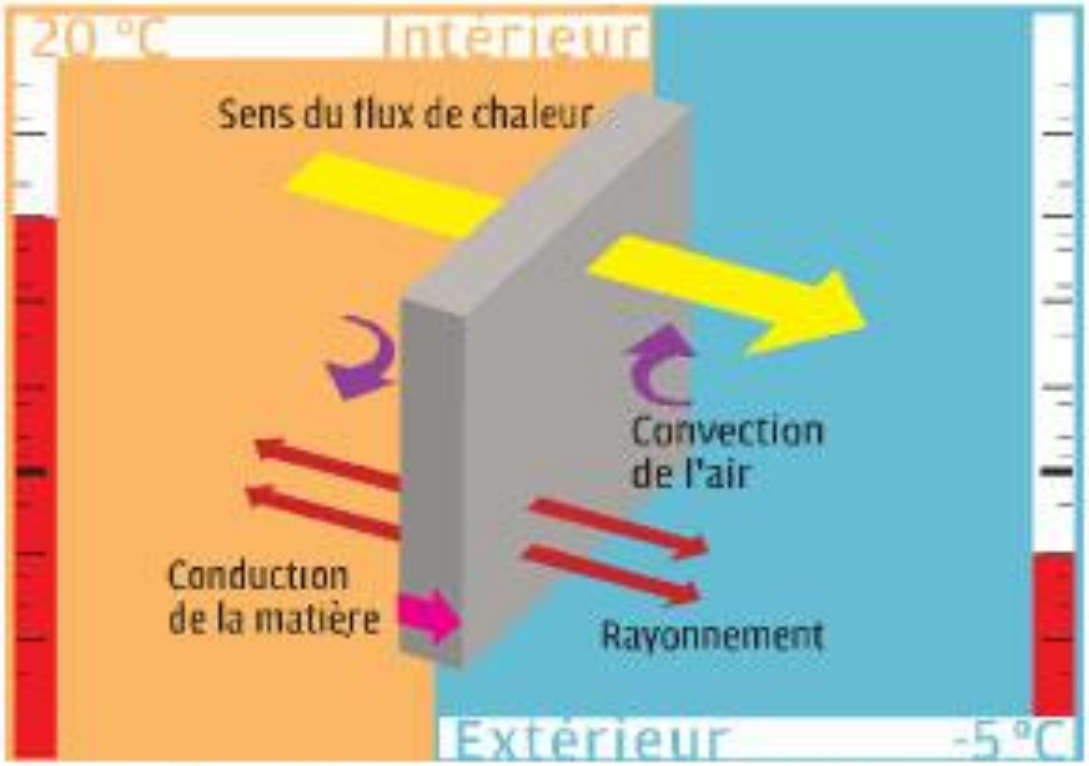
L'échelle de température :

Permet de situer la température de l'ensemble des points de l'image du plus clair (chaud) au plus foncé. (automatique ou réglage manuel)

Il faut absolument connaître la température intérieure et extérieure (au minimum 10°C d'écart) pour une bonne analyse.

Balade thermographie Massy

Les 3 mécanismes de transferts thermiques



Les trois modes d'échange de chaleur

Par conduction (contact direct avec un matériau), par convection (air en mouvement) et par ondes (rayonnement).

Notions de base de la thermique et principes de rénovation

Sommaire

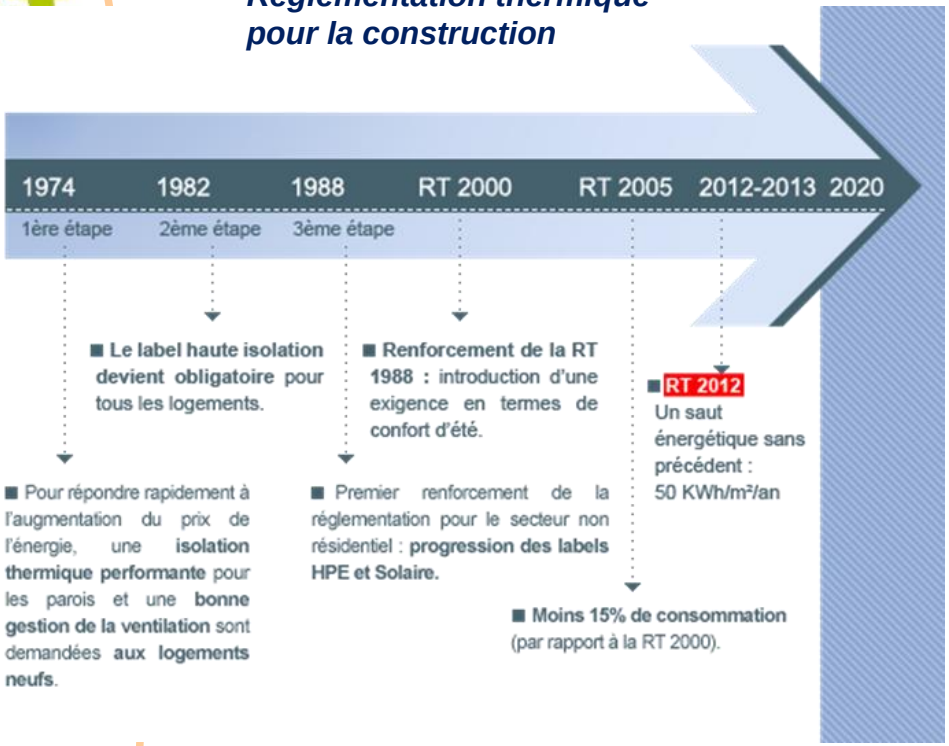
I	Etat des lieux
II	Le diagnostic de performance énergétique
III	L’isolation
IV	Les facteurs du confort thermique
V	Les isolants
VI	La perméabilité à l’air et à la vapeur d’eau
VII	L’inertie thermique
VIII	L’isolation par l’extérieur
IX	Les menuiseries
X	La ventilation
XI	Les aides financières

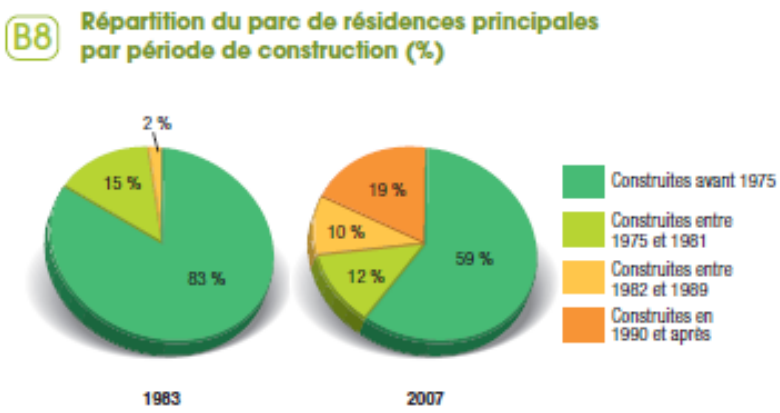
I - État des lieux

Le premier choc pétrolier

A la suite du premier choc pétrolier de 1973 la France adopte dès 1974 une première Réglementation Thermique (RT) afin de réduire la facture énergétique.

Règlementation thermique pour la construction



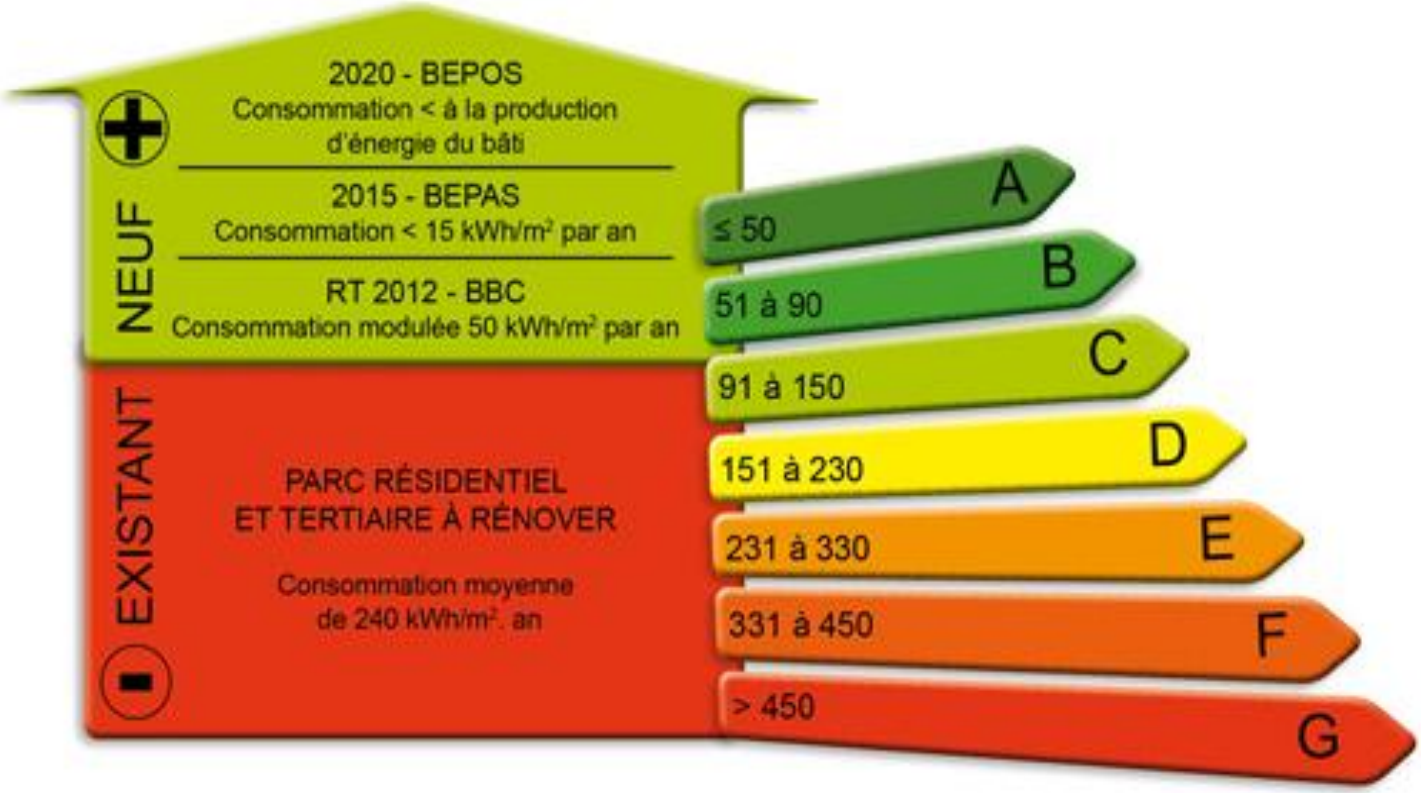


Les bâtiments construits avant la première réglementation restent majoritaires encore aujourd'hui, On considère que le bâtiment est responsable de :

44 % de l'énergie consommée

23 % des rejets de GES

I - État des lieux

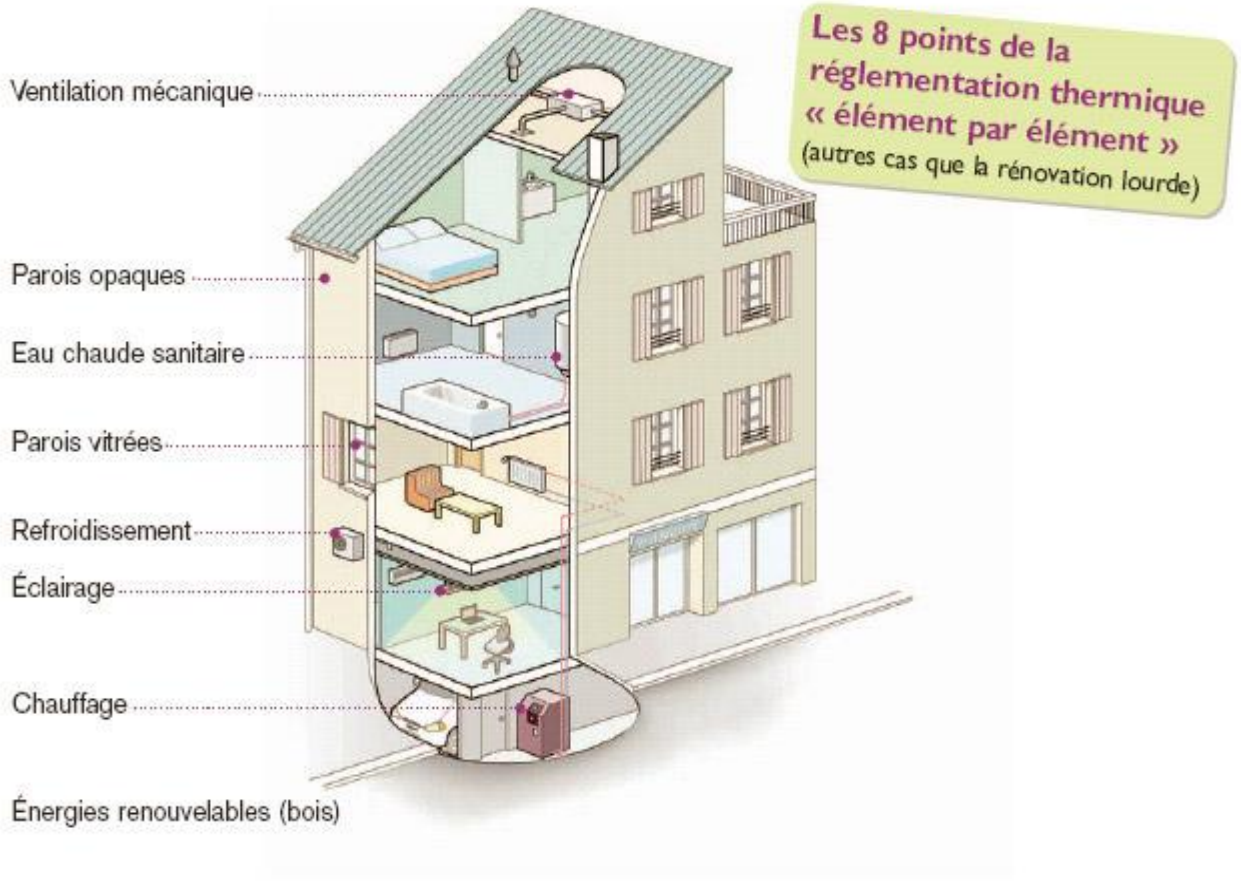


2012

1974

I - État des lieux

RT 2007 ex - Réglementation dans le bâti existant



La réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé.
La RT est applicable à partir du 1er novembre 2007.

Arrêté 3 mai 2007

I - État des lieux

La « loi portant engagement national pour l'environnement », dite « Grenelle II » a été votée en mai 2010.

6 chantiers majeurs :

- **Habitat et urbanisme** : accroître la performance énergétique des logements et adapter le code de l'urbanisme aux enjeux du développement urbain durable,
- **Transport** : privilégier les modes de transport durable et réduire les nuisances,
- **Energie** : porter à 23 % en 2020 la part des énergies renouvelables,
- **Biodiversité et agriculture** : protéger et conserver les espèces animales et végétales en danger d'extinction ; adapter les pratiques agricoles au changement climatique et au réalisme écologique ; instaurer la continuité écologique des territoires avec la création de la « trame verte » et de la « trame bleue »,
- **Santé, environnement et gestion des déchets** : renforcer les dispositifs de protection des habitants face aux nuisances sonores, radioélectriques et lumineuses ; améliorer le cadre juridique applicable aux circuits de valorisation et d'élimination des déchets,
- **Gouvernance et information** : introduire l'obligation d'un bilan d'émission de gaz à effet de serre (GES) pour les grandes entités publiques et privées ; compléter les dispositifs de responsabilité environnementale des entreprises ; informer les consommateurs sur le bilan d'émission de GES des produits mis sur le marché.

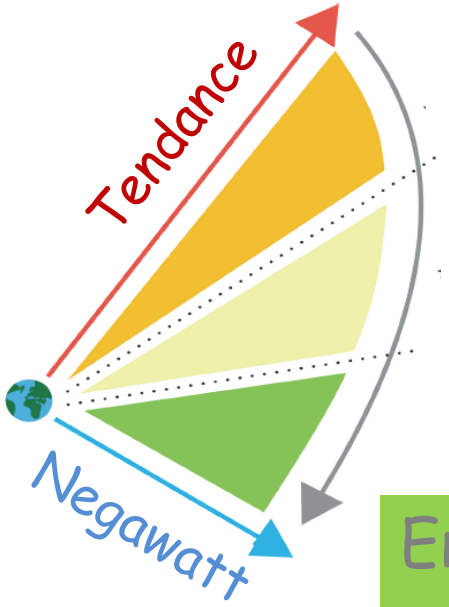
Objectif facteur 4 → 2050

Objectifs Européens :

- ✓ 20 % de réduction des gaz à effet de serre par rapport à 1990,
- ✓ 20 % d'accroissement de la part des énergies renouvelables,
- ✓ 20 % d'amélioration d'efficacité énergétique, d'ici 2020.

Le scénario

L'énergie la moins chère et la plus écologique est celle l'on ne consomme pas.



Sobriété — Quels besoins ?

Efficacité — Choix des matériels ?

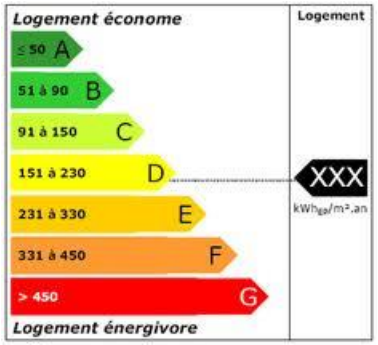
Energies renouvelables — Energies non polluantes ?

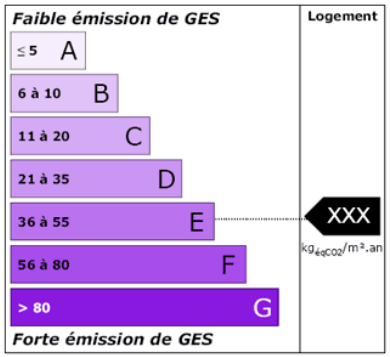
II – Le diagnostic de performance énergétique

Quel est le niveau de performance de votre logement ?

★ Le diagnostic de performance énergétique

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) est un document informatif qui donne un aperçu de la performance énergétique d'un logement par une estimation de sa consommation énergétique et de son taux d'émission de gaz à effet de serre.





Arrêté 3 mai 2007

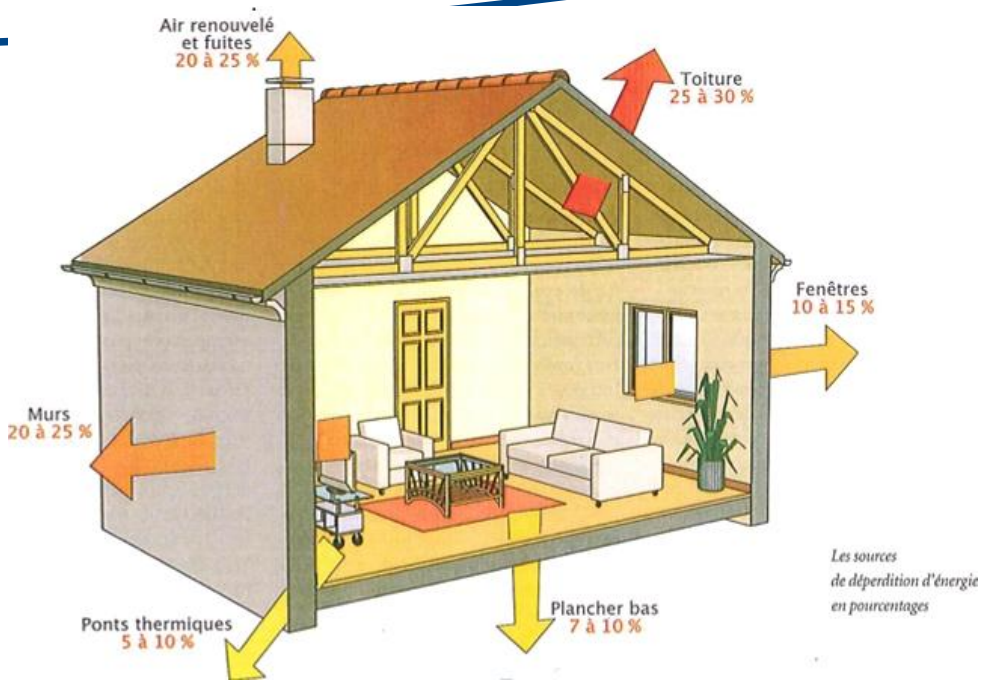
★ L'audit énergétique

L'audit énergétique repose sur une série d'études, de calculs thermiques, d'analyses du bâti et des équipements (techniques, énergétiques). Le but est d'en dresser la comptabilité énergétique, puis de préconiser les moyens à mettre en œuvre afin d'en réduire les consommations d'énergie.

III – L'Isolation

Pourquoi isoler ?

L'isolation permet de limiter au maximum les déperditions de chaleur de votre logement.



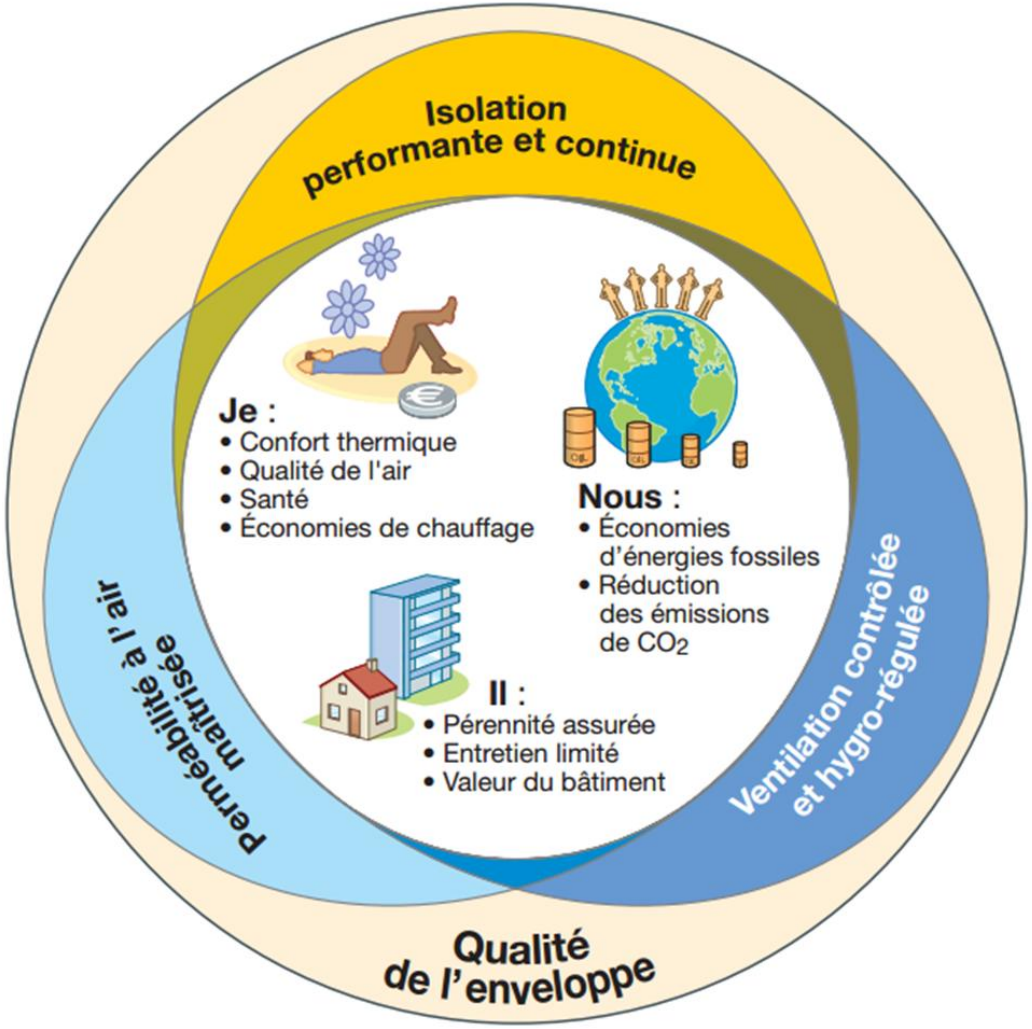
Protéger la planète

Diminution des émissions de polluants atmosphériques :

- Dioxyde de soufre
- Oxyde d'azote (pics d'ozone)
- Dioxyde de carbone (effet de serre)

III – L'Isolation

Avant tout, la qualité de l'enveloppe !



L'efficacité énergétique du bâtiment est assurée par l'association d'une bonne qualité de l'enveloppe, d'équipements performants avec les meilleurs rendements possibles, et de moyens de régulation efficaces.

IV – Les facteurs du confort thermique

1- La température de l'air ambiant

La température intérieure doit rester stable quelle que soit la température extérieure

Isolez votre logement, préservez l'inertie du bâti

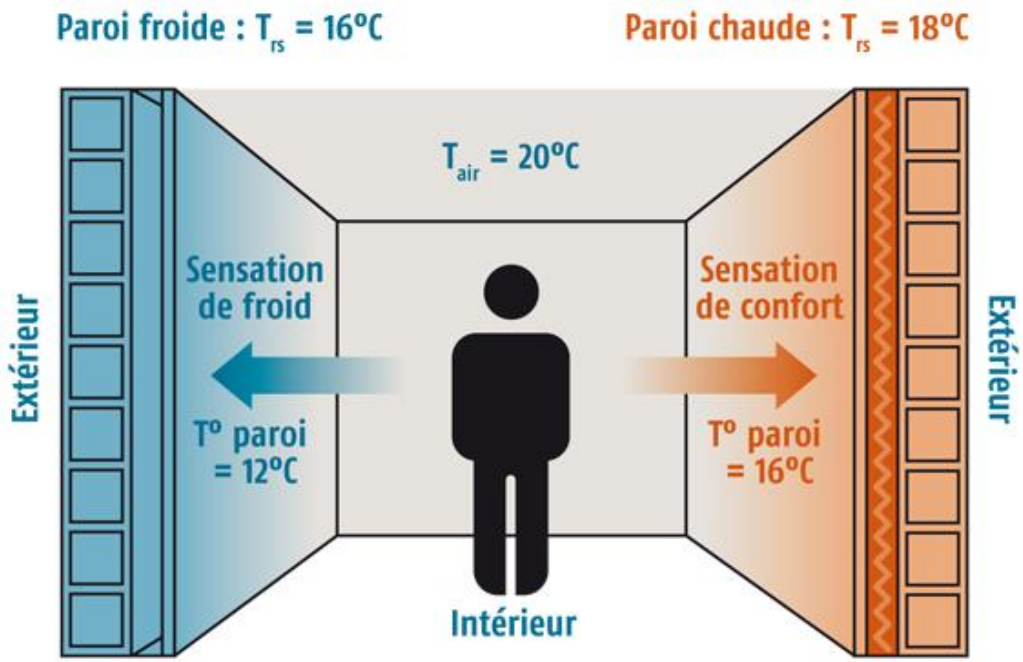
Stabiliser dans le temps la température de l'air ambiant face aux écarts de la température extérieure, entre le jour et la nuit, l'été et l'hiver.

En été, protégez-vous du soleil et aérez la nuit

IV – Les facteurs du confort thermique

2- La température des parois

La température des parois intervient sur le confort ressenti



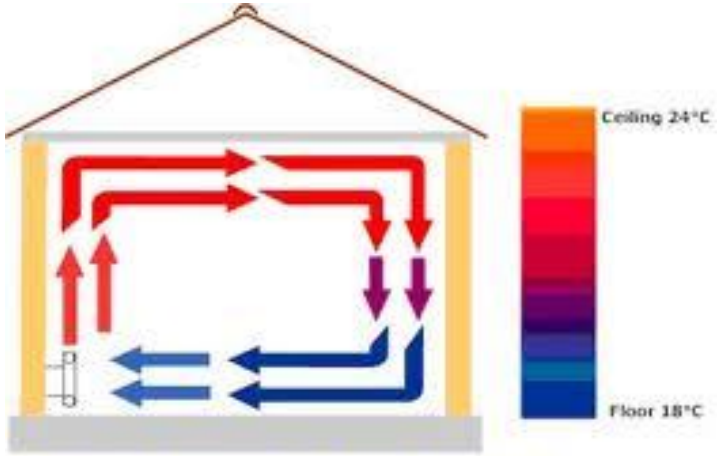
La température de confort dépend de la température de l'air et de la température des parois.

Isolez votre logement, préservez l'inertie du bâti

IV – Les facteurs du confort thermique

3- Les mouvements d'air

Le phénomène de convection favorise le transfert de chaleur



Radiator System and heat gradient.

Vérifiez l'étanchéité à l'air de votre logement et le réglage de la ventilation

Évitez l'installation de systèmes de chauffage par convection

IV – Les facteurs du confort thermique

4- L'humidité relative de l'air

Veiller au bon niveau d'humidité dans l'air

45 à 70 % max.

Favorisez la perméabilité à la vapeur d'eau des matériaux

Adaptez votre système de ventilation

V – Les isolants

Qu'est-ce qu'un isolant ?

Un isolant thermique est un matériau qui permet d'empêcher la chaleur ou le froid de s'échapper d'une enceinte fermée. L'isolation permet de réduire la consommation d'énergie nécessaire à maintenir la température désirée.

Caractéristiques des isolants

Le coefficient lambda

λ

Représente la quantité de chaleur qui traverse un matériau

Plus ce coefficient est petit, plus le matériau est isolant

La résistance thermique

R

Renseigne sur le pouvoir isolant des matériaux. Il est fonction de l'épaisseur et de la conductivité thermique du matériau

Plus ce coefficient est élevé, plus le matériau est isolant

V- Les isolants

Fiches des isolants

Exemple :
Pour une même résistance, l'épaisseur varie en fonction de l'isolant

R = 2,8 m².K/W

Polyuréthane

8 cm

Laine minérale

11 cm

Chanvre chévenotte

13,5 cm

Pour un même isolant, R varie en fonction de l'épaisseur

Ouate de cellulose

7 cm → R = 2 m².K/W
14 cm → R = 4 m².K/W
28 cm → R = 8 m².K/W

V - Les isolants

Capacité thermique

Capacité d'un matériau à accumuler de l'énergie sous forme de chaleur

Plus la capacité thermique est importante, plus l'inertie est importante

---

Le déphasage

Temps que met un flux de chaleur à traverser une épaisseur donnée de matériau.

Cette grandeur renseigne sur le confort d'été

Perméabilité à la vapeur d'eau

C'est la propriété d'un matériau à se laisser traverser par un fluide.

La perméabilité à l'eau devient d'autant plus faible que la valeur du coefficient est élevée

---

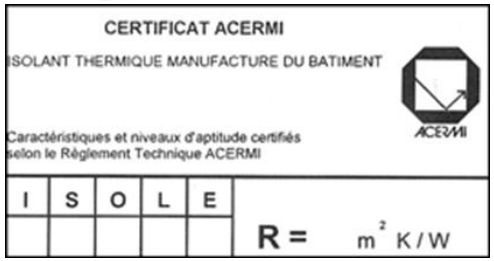
L'énergie grise

C'est la quantité d'énergie nécessaire à la production d'un matériau.

Elle englobe le prélèvement, la transformation et le transport

V- Les isolants

Association pour la CERtification des Matériaux Isolants



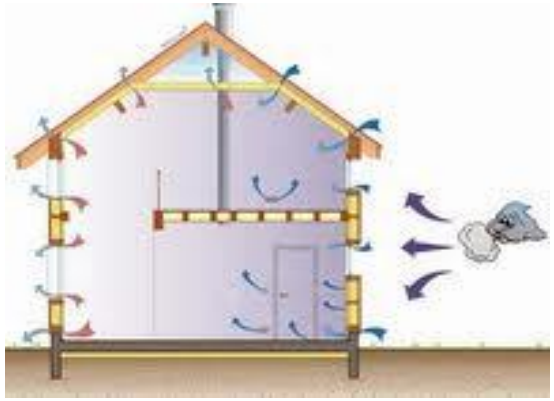
Permet d'adapter au mieux l'isolant à la situation dans laquelle il doit être installé

I	incompressibilité	De I1 à I5	Ex: isolation pour plancher chauffant (dalle sur isolant) * Prendre un isolant avec un coefficient I élevé comme la mousse de polyuréthane ou du liège
S	Stabilité dimensionnelle	De S1 à S5	Ex: isolation des murs * Prendre un isolant avec un coefficient S élevé comme les panneaux de bois
O	Comportement à l'eau	De O1 à O5	Ex: isolation de murs potentiellement humides * Prendre un isolant avec un coefficient O élevé comme du polystyrène
L	Limite de performances mécaniques en traction	De L1 à L5	Ex: isolation d'un plafond collé * Prendre un isolant avec un coefficient L élevé comme du liège
E	Perméabilité à la vapeur d'eau	De E1 à E5	Ex: isolation d'un mur perspirant * Prendre un isolant avec un coefficient E élevé comme de la ouate de cellulose

VI – La perméabilité à l'air et à la vapeur d'eau

Qu'est-ce que la perméabilité à l'air ?

Les défauts d'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment occasionnent des infiltrations d'air parasites qui peuvent être sources de déperditions de chaleur importantes.



- **Mise en place d'une isolation et de menuiseries performantes**
- **Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) obligatoire**

Qu'est-ce que la perméabilité à la vapeur d'eau ?

La vapeur d'eau migre de l'endroit où elle est en quantité la plus importante vers celui où elle est en quantité la moins importante.

- **Mise en place de matériaux perspirants**
- **Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) obligatoire**

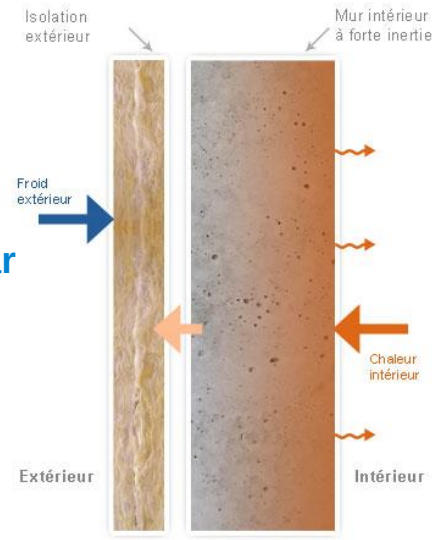
VII – Inertie thermique

L’inertie thermique :

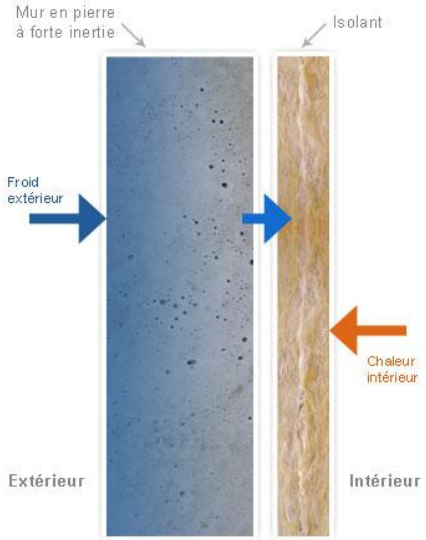
L’inertie thermique d’un bâtiment est sa capacité à emmagasiner puis à restituer la chaleur de manière diffuse. Plus l’inertie d’un bâtiment est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement.

L'inertie thermique d'une maison dépend des matériaux qui composent son intérieur. Plus ces matériaux sont lourds, plus la capacité de la maison à stocker la chaleur est grande

Isolation par l'extérieur



Isolation par l'intérieur



La notion de déphasage thermique

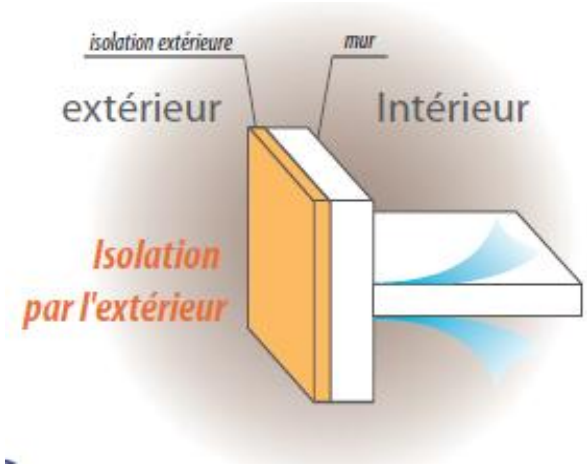
L'inertie thermique permet d'obtenir un déphasage thermique (décalage dans le temps) par rapport aux températures extérieures : lorsqu'on chauffe une maison, les éléments à forte inertie (murs, dalles, ...) vont accumuler de la chaleur et vont ensuite la restituer pendant des heures, même si on coupe le système de chauffage.

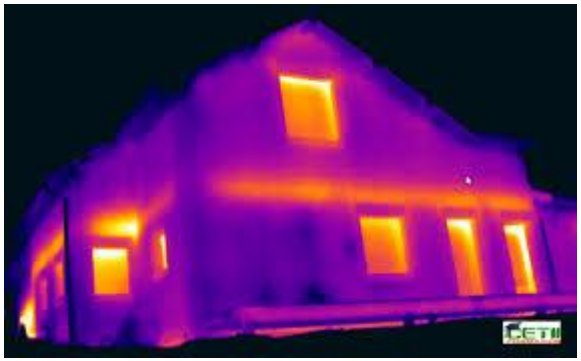
VIII – L'isolation thermique par l'extérieur

Définition :
Globalement, un système d'isolation par l'extérieur consiste à appliquer sur le mur un isolant et un revêtement qui le protège.

Avantages :

- préservation des surfaces habitables et donc de la valeur du bâtiment
- réalisation 2 en 1 : isolation et ravalement des façades *
- diminution des déperditions par les parois : économie d'énergie
- amélioration architecturale et valorisation du patrimoine
- travaux non intrusifs
- diminution des ponts thermiques.





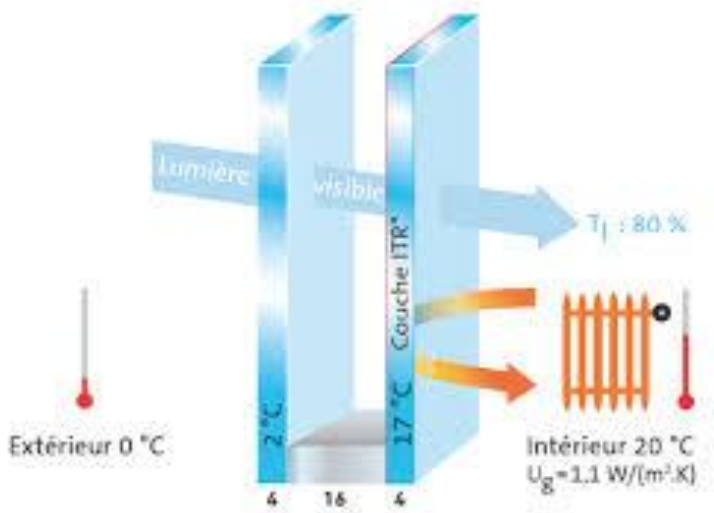
IX – Les menuiseries

LES VITRAGES BASSE ÉMISSIVITÉ

Les vitres laissent entrer la chaleur du soleil, sans laisser sortir celle de la maison...

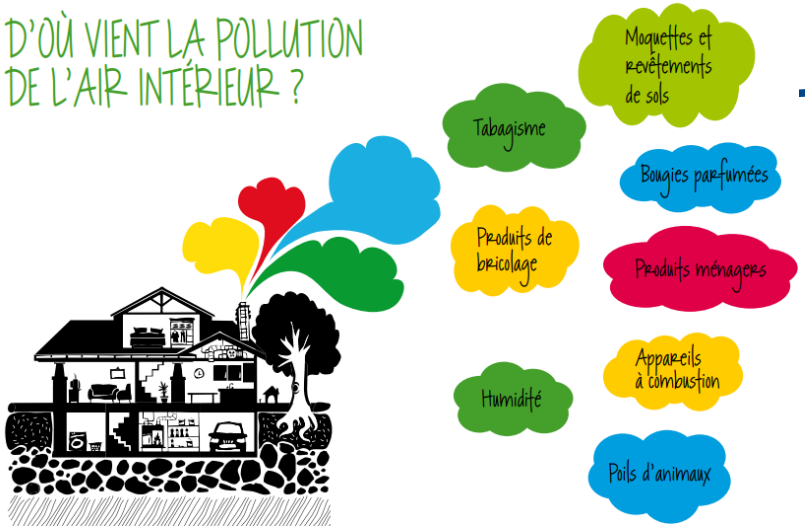
Un couple gagnant : LE VITRAGE ET SON CHÂSSIS

Les coefficients à prendre en compte:



- Uw: coefficient de transmission thermique de la fenêtre (vitrage et châssis), exprimé en W/m².K (plus il est petit , mieux c'est).
- Ug: coefficient de transmission du vitrage seul.
- Uf: coefficient du châssis seul.
- Ujn: moyenne des coefficients de transmission avec et sans volet.
- Sw: facteur solaire de la fenêtre. Quantité de chaleur solaire qui traverse le vitrage. Plus il est grand, plus la chaleur entre.
- Tw: facteur de transmission lumineuse. Pourcentage de lumière qui traverse le vitrage. Plus il est grand, plus la lumière entre.

X – La ventilation



L'air intérieur n'a rien de pur

- Fumez-vous à l'intérieur de votre logement ? → **Tabac** p.14
- Habitez-vous dans une zone à forte concentration de radon (Auvergne, Limousin, Corse, Bretagne...) ? → **Radon** p.15
- Possédez-vous des appareils à combustion (gaz, pétrole, charbon, bois...) pour le chauffage, la production d'eau chaude, la cuisson ou la décoration (appareils décoratifs à l'éthanol) ? **Le monoxyde de carbone peut être mortel, parfois en moins d'une heure.** → **Monoxyde de carbone** p.16
- Bricolez-vous à votre domicile ? → **Produits de bricolage et travaux** p.18
- Sentez-vous de fortes odeurs persistantes de solvants, de produits d'entretien, de cuisine ?
- Utilisez-vous des parfums d'intérieur ?
- Pour nettoyer, utilisez-vous plusieurs produits d'entretien et en grande quantité ?

→ **Produits de la maison** p.20

- Avez-vous des animaux domestiques ?
- Avez-vous de la moquette ou des tapis ?

→ **Allergènes** p.21

- Avez-vous constaté des tâches vertes ou noires de moisissures sur les murs et les plafonds de votre logement ou senti une odeur de moisi ?
- Vos fenêtres sont-elles souvent couvertes de buée ?

→ **Humidité et moisissures** p.22

Le point sur la réglementation

La ventilation est une obligation légale pour tous les logements postérieurs à 1982, collectifs ou individuels.

L'aération doit être générale et permanente.
La circulation d'air doit se faire depuis des entrées d'air situées dans les pièces principales jusqu'à des sorties, dans les pièces de service.

X – La ventilation

Type de ventilation	Avantages	Inconvénients	Prix pour le neuf	Prix pour la rénovation
VMC simple-flux autoréglable	- Débit d'air entrant constant - Avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures	Ne prend pas en compte l'humidité intérieure	Environ 500 € HT	1,5 à 2 fois le prix mentionné ci-contre
VMC simple-flux hygroréglable	- Débit d'air entrant variable en fonction de l'humidité, donc de l'occupation et des activités - Economies d'énergie par rapport à la précédente - Avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures	- Système légèrement plus coûteux à l'achat qu'une VMC simple-flux autoréglable. - Concue pour réagir à l'humidité, pas d'efficacité supplémentaire pour les polluants chimiques.	Environ 800 € HT	1,5 à 2 fois le prix mentionné ci-contre
VMC double-flux	- Economies d'énergie par récupération de calories - Filtration de l'air entrant - Sensation de courant d'air froid supprimée - Isolation acoustique du dehors (pas d'entrée d'air en façade) - Préchauffage ou rafraïchissement de l'air entrant	- Système le plus coûteux à l'achat - Bruit des bouches d'insuflation en particulier dans les chambres en cas de mauvaise conception ou de mise en oeuvre -Installation et entretien plus délicats Plutôt adapté au neuf.	Environ 2300 € HT	1,5 à 2 fois le prix mentionné ci-contre
VMR (ventilation mécanique répartie)	- Solution pour la rénovation - Pas de conduits et de gaines à entretenir - Organes à nettoyer facilement accessibles	- Présence d'un groupe d'extraction dans chaque pièce de service - Bruit de certains ventilateurs		Environ 2100 € HT

XI – Les aides financières

Aide	Crédit d'impôt Développement Durable (CIDD)	Eco-prêt à taux zéro individuel (éco-PTZ)	TVA à taux réduit	Aides locales	Aides de l'ANAH (dont le programme Habitez mieux)
Financeur(s)	Etat	Etat	Etat	Collectivités territoriales	ANAH (Etat)
Publics éligibles	Propriétaires occupants Propriétaires bailleurs Locataires Occupants à titre gratuit	Propriétaires occupants Propriétaires bailleurs Sociétés civiles	Propriétaires occupants Propriétaires bailleurs Locataires Occupants à titre gratuit Sociétés civiles immobilières	Propriétaires occupants Propriétaires bailleurs	Propriétaires occupants sous conditions de ressources Propriétaires bailleurs sous certaines conditions
Logements concernés	Résidences principales		Résidences principales ou secondaires	Résidences principales	
Dépenses éligibles	Matériels (main d'œuvre uniquement pour les travaux d'isolation des parois opaques)	Matériels et main d'œuvre			
Dépenses cumulables ?	Oui avec l'éco-PTZ (sous conditions de ressources) Après déduction sur la base des dépenses éligibles pour les subventions	Oui avec le CIDD (sous conditions de ressources)	Oui		
Pour en savoir plus	http://ecocitoyens.ademe.fr			www.anil.org	www.anah.fr

Guide des aides ADEME 2014

XI – Aides financières (les CEE)

Les Certificats d'Economie d'Energie (CEE) repose sur une obligation de réalisation d'économie d'énergie imposée aux vendeurs d'énergie :

Appelés « obligés » (électricité, gaz, fioul), ils sont incités à promouvoir l'efficacité énergétique auprès des ménages, des collectivités territoriales, etc... Ils obtiennent des CEE à la suite d'actions entreprises sur leur patrimoine ou d'achats à d'autres acteurs éligibles ayant menés des opérations d'économie d'énergie. En cas de non respect de leurs obligations, ils sont tenus de verser des pénalités.

Ce dispositif peut donc, par le versement à postériori d'une « éco-prime », permettre de diminuer le coûts des travaux de rénovation énergétique d'un logement en valorisant la réalisation d'opérations standardisées (isolation thermique, mise en place d'équipement performants,...)

Ces économies d'énergie sont ensuite rémunérées dans le cadre d'une contractualisation effectuée en amont avec un « obligé ».
A titre indicatif, le marché a fluctué entre 4 et 4,5 €/Mwh cumac en 2012.

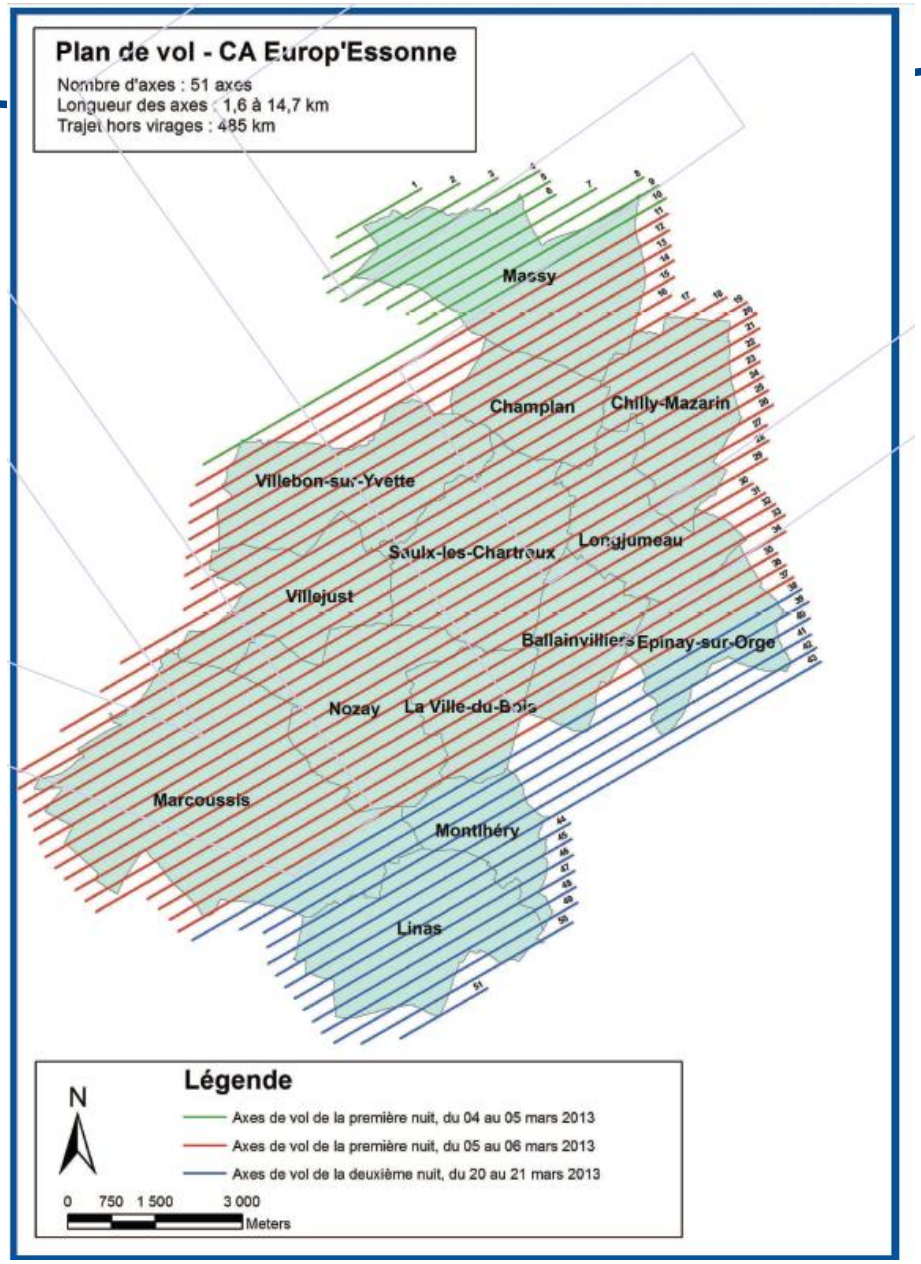
Thermographie aérienne sur Europ'Essonne

- Tout le territoire de la Communauté d'Agglomération thermographié
- Outil de repérage des déperditions de chaleur par les toitures
- But : sensibiliser les publics concernés par la rénovation énergétique

Technique de survol du territoire par avion :

- Vol de nuit impératif
- Saison hivernale
- Conditions météorologiques particulières (froid sec)
- Hauteur de vol : 500 m
- Vitesse de vol : 200 Km/h

Thermographie aérienne sur Europ'Essonne



Merci pour votre attention

Steffie KERZULEC
Conseillère INFO ÉNERGIE

Espace Info Énergie – SoliCités
13, rue Nungesser & Coli - 91170 Viry-Châtillon
01 69 56 50 33 / 06 99 08 18 45
steffiekerzulec@solicites.org