



Du bâti traditionnel à la Construction Passive !
Assistance Accompagnement Formation

OZE Conseil Expertise
Ecologie et Très Haute Performance Energétique

Le fonctionnement thermique d'un bâtiment

Le coût d'un bâtiment

RT 2012 / Passivhaus

Le concept du Passivhaus

La conception

L'outil de calculs

Les contrôles

Les mesures (garantir les consommations)

La certification

2 exemples

La rénovation

4, route du Guety 88120 Vagney
5, rue des Bains 67700 Saverne

www.passivhaus.fr

ict@passivhaus.fr

Oze mai 2012

comprendre le fonctionnement d'un bâtiment



Le bilan thermique d'un bâtiment

Les besoins en chauffage = votre facture de chauffage

Les besoins en chauffage ce sont les déperditions – les apports

Quels sont ils ?

À ce jour on ne parle que d'enveloppe et d'isolation et pourtant!

les déperditions d'un bâtiment



déperdition conductives

flux thermique au travers des parois

sol

murs

toiture

fenêtres et portes extérieures

valeurs U **W/(m²K)**

Ponts thermiques

défauts de conception, points faibles

valeurs Ψ **W/(mK)**

les déperditions d'un bâtiment



déperdition aérauliques

fuites

constructions non étanches à l'air

renouvellement de l'air intérieur

150 m³/h

les déperditions d'un bâtiment



non homogénéité

engendre des différences de flux thermiques

➔ des ponts thermiques

➔ des condensations dans les parois

les défauts de raccordements

engendre des fuites

➔ l'air chaud s'échappe au travers des parois

les apports dans un bâtiment



Apports solaires

flux thermique au travers des vitrages

Apports internes

les occupants

les appareils

Récupération dur l'air vicié

rendement de la ventilation

simple flux

double flux

à contre courant

rendement commercial et rendement réel

Le comportement d'un bâtiment



déperditions	apports
Flux thermique de l'enveloppe	
Flux thermique fenêtres et portes extérieures	Apports solaires
Ponts thermiques	
Fuites d'air chaud (problèmes d'étanchéité)	
Renouvellement de l'air	Rendement de la ventilation
	Apports internes

déperditions - apports = besoins en chauffage

Les déperditions de l'enveloppe



Maison passive de 150 m2 en Alsace

déperditions	apports
Flux thermique de l'enveloppe	

surface des parois	m ²
conductivité thermique des parois	U (fonction du niveau d'isolation)
Différence de climats intérieurs/extérieur	DJ

Exemple :

$300 \text{ m}^2 \times 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times 3000 \text{ Dj} \times 24 \text{ h} = 2592 \text{ kWh/an}$ (ou 260 litres de fuel)

Les déperditions des fenêtres



déperditions	apports
Flux thermique fenêtres et portes extérieures	

surface des fenêtres	m ²
conductivité thermique des fenêtres	U _w
Différence de climats intérieurs/extérieur	DJ

Exemples:

Fenêtres passives triple vitrage

$30 \text{ m}^2 \times 0.80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times 3000 \text{ DJ} \times 24 \text{ h} = 1723 \text{ kWh/an (ou 170 litres de fuel)}$

Les déperditions des ponts thermiques



déperditions	apports
Ponts thermiques	

$0,25 \text{ w x ml x DJ x 24 h}$

(20 % des déperditions pour un bâtiment conventionnel)

un bâtiment bien conçu est exempt de ponts thermiques

Les déperditions dues aux fuites



déperditions	apports
Pb d'étanchéité, fuites d'air chaud	

0,33 w/m³ x fuites m³ x DJ x 24 h

n50: 0,6vol/h (Q4: 0,15)

soit V4: 50 m³/h

Exemple:

0,33 W x 50 m³ x 3000 x 24 h = 1188 kWh/an (ou 120 l de fuel)

Les déperditions dues au renouvellement de l'air



déperditions	apports
Renouvellement de l'air intérieur	

$$0,33 \text{ w/m}^3 \times \text{m}^3 \times \text{DJ} \times 24 \text{ h}$$

Décret de 1982: 30 m³/h/personne soit: 150 m³/heure

Exemple:

$$0,33 \text{ W} \times 150 \text{ m}^3 \times 3000 \times 24 \text{ h} = 3564 \text{ kWh/an (ou 360 litres de fuel)}$$

Les apports solaires gratuits



déperditions	apports
	Apports solaires

Rayonnement solaire(kWh/m2/an) x m2 de vitrages x facteur solaire du vitrage

Est 115 kWh/an à Strasbourg

Sud 210 kWh/an

Ouest 140 kWh/an

Nord 70 kWh/an

Exemple:

$$(115 \text{ kWh} \times 5 \text{ m}^2) + (210 \text{ kWh} \times 15 \text{ m}^2) + (140 \text{ kWh} \times 8 \text{ m}^2) + (70 \text{ kWh} \times 2 \text{ m}^2) = 4985 \text{ kWh reçus/an}$$

4985 kWh x 60% FS= 2991 kWh (ou 300 l de fuel)

Les apports internes



déperditions	apports
	Apports internes

Les personnes + les appareils 2 w/(m2h)

exemple:

$2w \times 150 \text{ m}^2 \times 24 \text{ h} \times 205 \text{ jours de chauffe} = 1476 \text{ kWh/an (ou 147 l de fuel)}$

Récupération des calories de l'air vicié



déperditions	apports
	Rendement de la VMC

Récupération de calories sur l'air vicié

$0,33 \text{ W} \times 150 \text{ m}^3 \times 3000 \times 24 \text{ h} = 3564 \text{ kWh/an}$ (ou 356 l de fuel)

Exemple:

Ventilation à contre courant passive $3564 \text{ kWh} \times 80\% = 2851 \text{ kWh/an}$ (285 l de fuel)

Le bilan en kWh/an

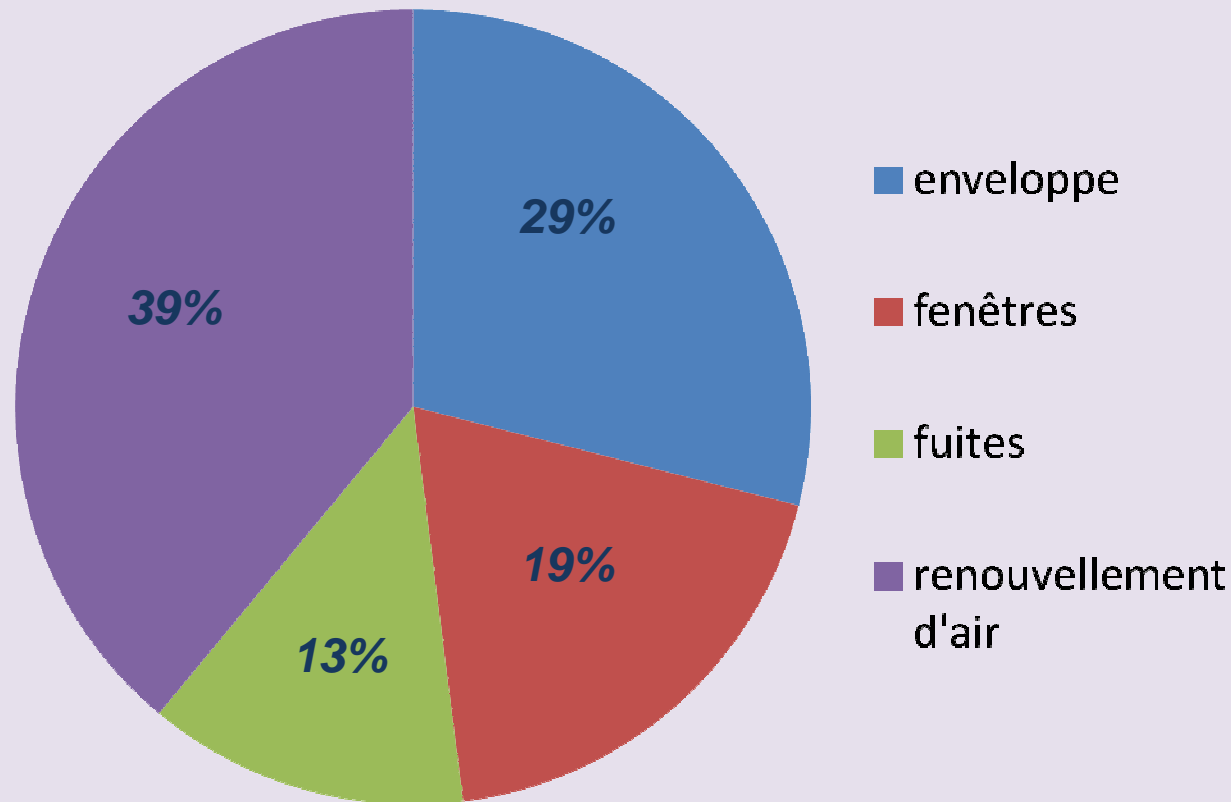
Maison passive de 150 m² en Alsace



déperditions		apports	
enveloppe	2600		
Fenêtres et portes	1700	Apports solaires	3000
Fuites/étanchéité	1200		
Renouvellement d'air intérieur	3500	Rendement de la VMC	2850
Ponts thermiques	0	Apports internes	1500
Total	9 000 kWh/an	Total	7 350 kWh/an

**Besoins en chauffage = 1650 kWh/an (ou 165 litres de fuel)
soit 11 kWh/m² chauffé /an d'énergie consommée**

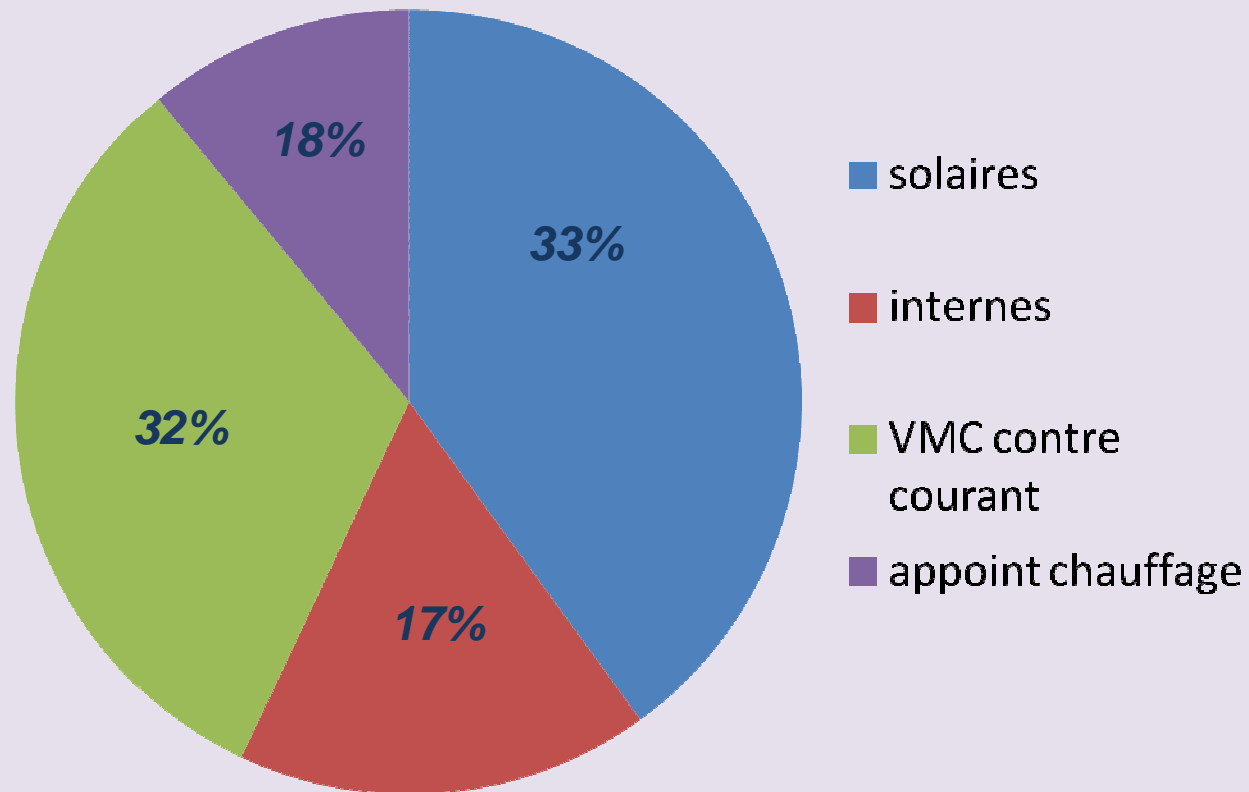
Les déperditions



On voit encore souvent des ventilations à simple flux, même dans le BBC!

« Quand le sage désigne la lune, l'idiot regarde le doigt »

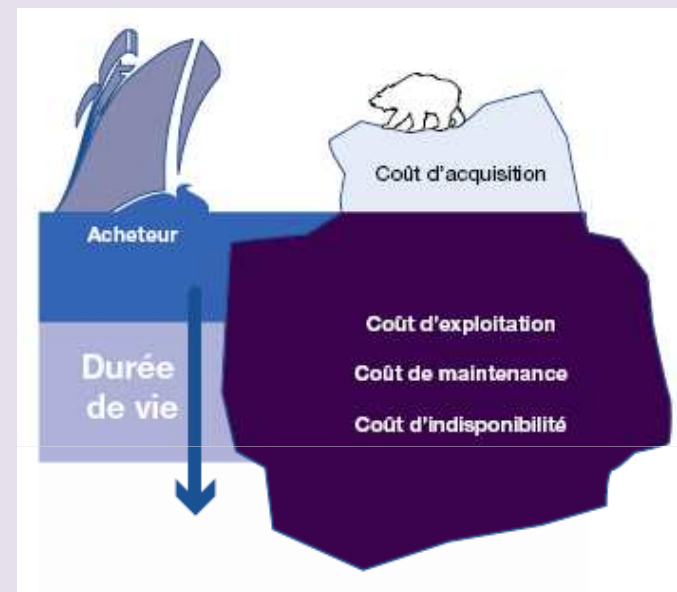
Les apports



Le coût d'un bâtiment



30 ans	%
devis	25
banque	25
Energie + maintenance	50



- devis
- banque
- energie maintenance

Voir plus loin que le bout de son nez !

La RT 2012



Qu'est ce que c'est?

Une réglementation

utilisation intelligente des différentes énergies
pas de chauffage électrique direct par exemple
(gaz/fuel/bois/pompe à chaleur)

Un calcul réglementaire

Une exigence en Energie Primaire

bon pour la planète

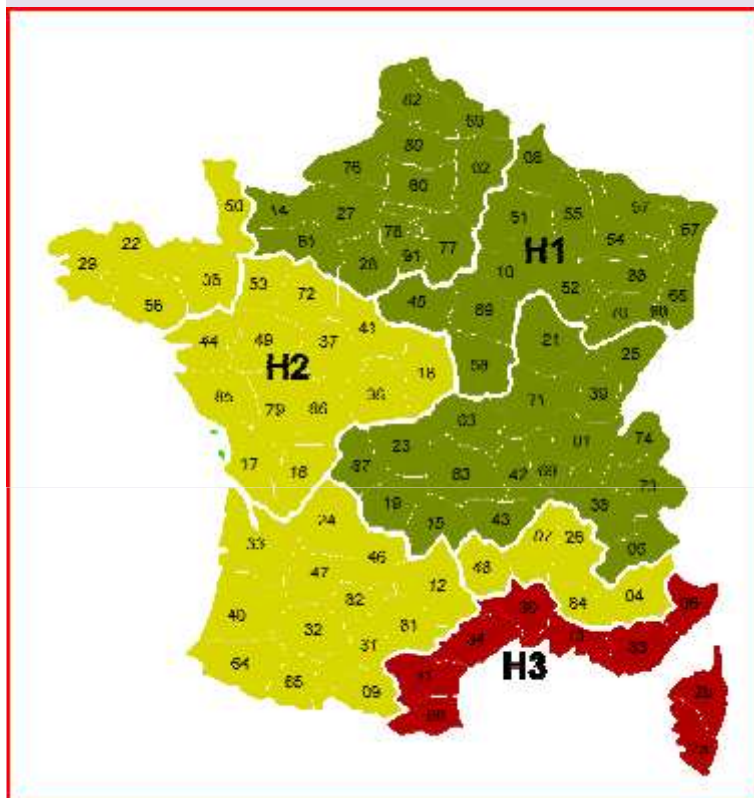
Tout est basé sur l'Energie Primaire

aucune exigence sur la puissance de chauffage

Applicable aux bâtiments tertiaires

Application au résidentiel en janvier 2013

La RT 2012



C =(besoins chauffage, ventilation, climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage) – les apports

Zones climatiques	RT2005 (Cmax en logement)		RT2012
	Chauffage par combustibles fossiles	Chauffage électrique (dont pompes à chaleur)	Valeur moyenne *
H1	130	250	60
H2	110	190	50
H3	80	130	40

*Il n'y a pas de RT 2012 spécifique chauffage électrique
Il n'y a pas d'exigence pour les appareils électroménagers*

Consommations EF et Energie Primaire



consommations du bâtiment		note de calcul réglementaire		
Consommations	énergie finale	type d'énergie	facteur de	Energie Primaire
chauffage	40	électricité	2.58	103
ECS	10	électricité	2.58	26
ECS complément solaire	10	électricité	2.58	26
auxiliaires ch	0	électricité	2.58	0
ventilation	6	électricité	2.58	15
éclairage fluocompacte 100%	3	électricité	2.58	8
déductions	installation solaire photovoltaïque			0
consommations factures	69	besoins réglementaires en Energie Primaire		178

Tout électrique

consommations du bâtiment		note de calcul réglementaire		
Consommations	énergie finale	type d'énergie	facteur de	Energie Primaire
chauffage	40	fuel ou gaz	1	40
ECS	10	fuel ou gaz	1	10
ECS complément solaire	10	fuel ou gaz	1	10
auxiliaires ch	0	électricité	2.58	0
ventilation	6	électricité	2.58	15
éclairage fluocompacte 100%	3	électricité	2.58	8
déductions	installation solaire photovoltaïque			0
consommations factures	69	besoins réglementaires en Energie Primaire		83

Tout gaz ou fuel

consommations du bâtiment		note de calcul réglementaire		
Consommations	énergie finale	type d'énergie	facteur de	Energie Primaire
chauffage	40	pac	0.86	34
ECS	10	solaire thermique	0	0
ECS complément solaire	10	pac	0.86	9
auxiliaires ch	0	électricité	2.58	0
ventilation	6	électricité	2.58	15
éclairage fluocompacte 100%	3	électricité	2.58	8
déductions	installation solaire photovoltaïque			0
consommations factures	69	besoins réglementaires en Energie Primaire		66

pac + 2 pnx solaires ECS

Les besoins n'ont pas bougé

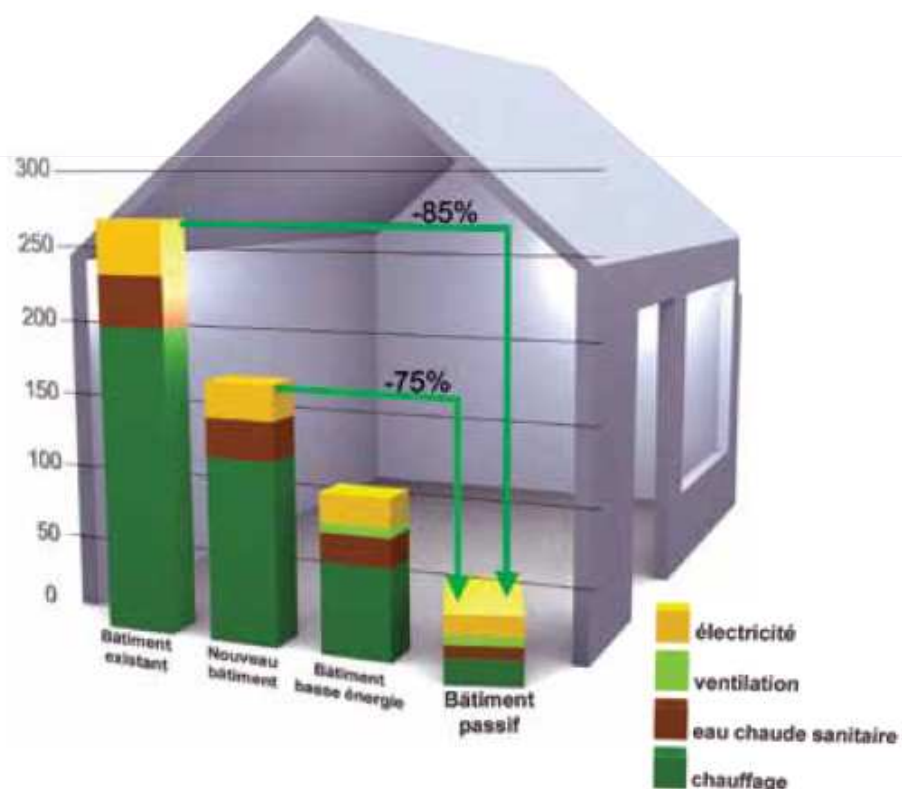
Le Passivhaus (maison passive)



Qu'est-ce qu'une maison passive ?

Une maison passive est une maison qui assure un confort intérieur en été comme en hiver sans système conventionnel de chauffage ni de refroidissement.

C'est une maison qui consomme jusqu'à dix fois moins d'énergie pour le chauffage qu'une maison existante !



Le Passivhaus (maison passive)



Qu'est ce que c'est?

Un label issu d'Allemagne

architecture bioclimatique

confort

qualité de l'air

tout sur l'enveloppe

étanche à l'air (4 à 5 fois mieux que le BBC et la RT 2012)

très isolée et homogène (30 à 40 cm partout)

exempte de ponts thermiques

ventilation à contre courant (rendement réel environ 80%)

Une étude thermique

garantie de résultat et de consommations

Une exigence en Energie Finale

bon pour le porte monnaie

Tout est basé sur la facture énergétique

puissance de chauffage limitée à 10 w/m²

(condition indispensable pour se passer de chauffage conventionnel)

Applicable à toutes les constructions

Le concept du Passivhaus



Isolant	Energie
Pas cher	cher
On ne paie qu'une fois	On paie tous les ans

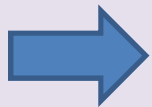
Conclusion:
Tout sur l'excellence de l'enveloppe

Pour se passer de chauffage conventionnel
Objectif puissance de chauffage 10 w/m²



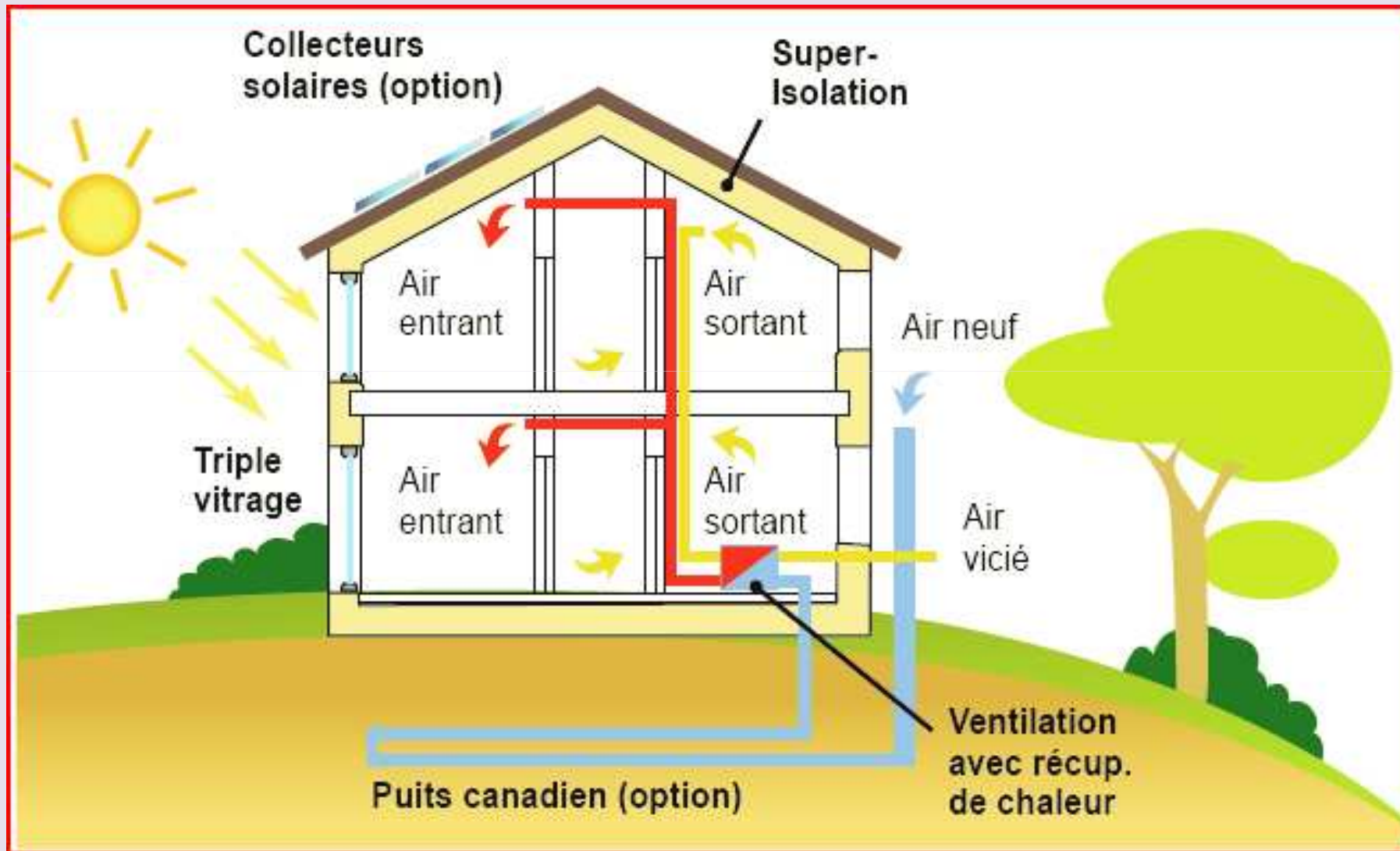
Les 3 critères:

- I. **Énergie de chauffage $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{an})$**
- II. **Étanchéité à l'air $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$**
(Blower door test / test de la porte)
- I. **Énergie totale $< 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{an})$ (consommation d'énergie primaire)**



**Logiciel de conception spécifique :
le PHPP
le seul agréé pour la certification PassivHaus**

Le concept du Passivhaus

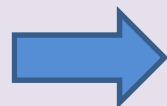
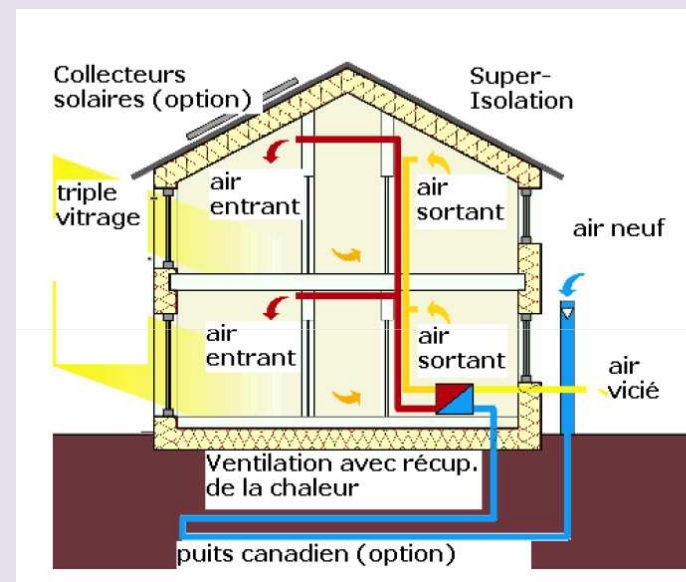


Comment ça marche



Minimiser les déperditions

- conductives, (enveloppe)
- aérauliques, renouvellement de l'air et les fuites
 - Rendement 75 % minimum (PHI)
 - 0,4 watt/m³ d'air transporté



Optimiser les apports gratuits d'énergie

- solaire passif (les vitrages)
- apports internes (occupants et appareils)

Les points clés pour réussir un projet



Etudes

- phpp confort d'hiver
- phpp confort d'été
- solutions ponts thermiques
- solutions étanchéité à l'air
- installation ventilation

Contrôles

- étanchéité à l'air
- installation de ventilation
- mesure du rendement de la ventilation

Certification (labellisation)



Longue et difficile en France

personne n'est assuré pour cette tâche

La Fédération Française de la Construction Passive

3 critères du PHI

15 kWh/m²/an

0,6 vol/h à n50

120 kWh/m²/an EP y compris les appareils électroménagers

logiciel PHPP

climatisation non acceptée

mesure in situ du rendement de la ventilation

Certification (labellisation)



Des obligations et des garanties

de confort

confort d'hiver 20 degrés permanents nuit et jour

confort d'été 5% au-delà de 25 degrés

qualité de l'air

installation de capteur de CO2

de pérennité du bâtiment

justification de l'absence de condensation dans les parois

isolation extérieure obligatoire

de consommations

installation d'un avip (mesurer toutes les consommations)

Certification (labellisation)



Administrativement

labellisation provisoire 1 an

labellisation définitive ensuite

Labellisation de personnes

concepteur pour une personne qui a été conçu une maison certifiée

constructeur qui a réalisé une maison certifiée

Passivhome



MAISONS
ÉCOLOGIQUES

PASSIV'HOME
CONSTRUCTIONS

Bienvenue

Une maison Passive ?

Une entreprise à taille humaine

Les plus de Passiv'Home

Un chantier de A à Z

Galerie photos

Contacts



Passiv'Home Constructions

15, rue du Vélodrome
88200 Saint-Etienne-lès-Remiremont

Tél. 03 29 22 55 31

Fax 03.29.22.61.15

E-mail : info@passivhome.fr



MAISONS PASSIVES ET BASSE CONSOMMATION

La Maison Passive, souvent appelée "maison sans chauffage", repose sur un concept de construction très basse consommation, basé sur l'utilisation de la chaleur passive du soleil, sur une très forte isolation (des murs, des fenêtres, etc ...), l'absence de ponts thermiques, une grande étanchéité à l'air ainsi que le contrôle de la ventilation.

VOUS SOUHAITEZ NOUS EXPOSER VOTRE PROJET ?
POUR UNE ÉTUDE GRATUITE CONTACTEZ-NOUS !

“

**L'ÉNERGIE LA MOINS COÛTEUSE
EST CELLE QUE L'ON NE CONSOMME PAS !**

”

Passivhome



Passivhome



Date de l'essai : 2 mars 2012 Technicien : JCT
 Fichier d'essai : bdt PH Artigue test 3 dep 2 mars 2012
 Client : Passiv Home Adresse du bâtiment : Artigue

Téléphone :
 Télécopie :

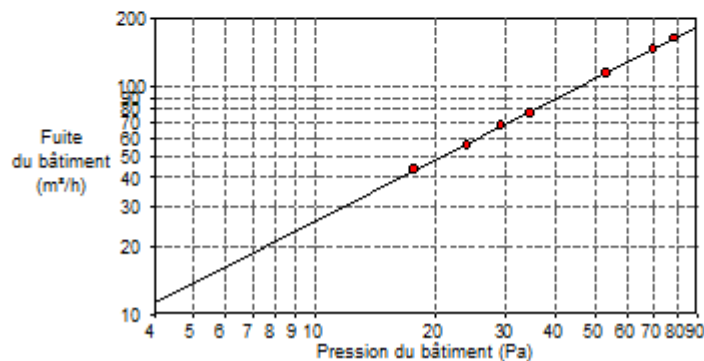
Débit à 50 Pascals : 109 m³/h (+/- 0.3 %) Débit d'air
 n50: 0.28 1/h Renouvellement d'air par heure
 w50: 0.77 m³/(h*m² Surface au sol)

Surfaces de fuite : 28.4 cm² (+/- 1.1 %) EqLA Canadienne @ 10 Pa ou 0.10 cm²/m² Surface d'enveloppe
 12.0 cm² (+/- 1.7 %) LBL ELA @ 4 Pa ou 0.04 cm²/m² Surface d'enveloppe
 q50 : 0.38 m³/(h*m² Surface d'enveloppe)

Courbe des débits de fuite: Coefficient de débit d'air (Cenv) = 3.2 (+/- 2.5 %)
 Coefficient de fuite d'air (CL) = 3.2 (+/- 2.5 %)
 Exposant (n) = 0.903 (+/- 0.006)
 Coefficient de corrélation = 0.99988

Norme de l'essai:	EN 13829	Mode de l'essai:	Dépressurisation
Type de méthode d'essai:	B	Le contrôle a satisfait à:	critère du Passivhaus
Equipement:	Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door		

Température intérieure :	12 °C	Volume :	390 m ³
Température extérieure :	10 °C	Surface d'enveloppe :	283 m ²
Pression barométrique:	98799 Pa	Surface de plancher :	142 m ²
Classe de vent:	1 Très légère brise	Incertitude sur les	
Exposition du bâtiment au vent:	Protection normale	dimensions du bâtiment:	1 %
Type de chauffage:		Année de construction:	2012
Type de climatisation:			
Type de ventilation:	Aucune		



Certificat

Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment
 sous 4 Pa en m³/h/m²

Valeur en dépression	0,05	m ³ /h/m ²
Valeur en surpression		
Valeur moyenne		

Objet:

Adresse Bât. maison famille Artigue Julien
 rue de la mairie
 54260 St Jean les Longuyon

Test Réalisé 1er mars 2012

Taux de renouvellement à 50 Pascal
 selon la norme NF EN 13829

n₅₀ = 0,29 1/h

Date

14/05/2012

Technicien

JC Tremsal

Bureau d'Etudes

Oze
 4, route du Guety
 88120 Vagneu
 06 80 46 77 43

Tél. : 03 29 25 37 14

Fax : www.passivhaus.fr

La maison Innovante 67 Dettwiller



 **la maison innovante**
CONSTRUCTION DE MAISONS PASSIVES

Plus de renseignements au
 **03 88 70 44 44**

 **contactez-nous**

la maison passive

nos compétences

notre engagement

notre maison témoin

nos constructions



La maison Innovante 67 Dettwiller



La maison Innovante 67 Dettwiller



La maison Innovante 67 Dettwiller



Date de l'essai : 27 oct2011
Fichier d'essai: Kintz essai 2 27 oct 2011

Technicien :

Client : Constructions Kintzelmann

Adresse du bâtiment :

Bas Rhin - 67 Dettwiller
Téléphone :
Télécopie :

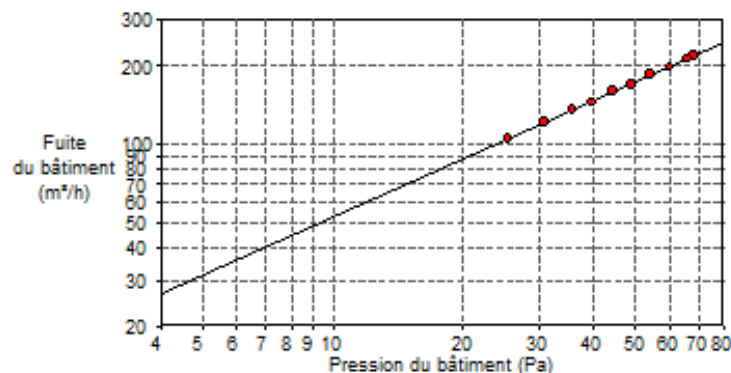
Débit à 50 Pascals : 174 m³/h (+/- 0.2 %) Débit d'air
n50: 0.36 1/h Renouvellement d'air par heure
w50: 1.91 m³/(h*m² Surface au sol)

Surfaces de fuite : 58.6 cm² (+/- 1.4 %) EqLA Canadienne @ 10 Pa ou 0.20 cm²/m² Surface d'enveloppe
28.6 cm² (+/- 2.1 %) LBL ELA @ 4 Pa ou 0.10 cm²/m² Surface d'enveloppe
q50 : 0.58 m³/(h*m² Surface d'enveloppe)

Courbe des débits de fuite: Coefficient de débit d'air (Cenv) = 9.4 (+/- 3.2 %)
Coefficient de fuite d'air (CL) = 9.5 (+/- 3.2 %)
Exposant (n) = 0.744 (+/- 0.008)
Coefficient de corrélation = 0.99952

Norme de l'essai: EN 13829 Mode de l'essai: Dépressurisation
Type de méthode d'essai: B Le contrôle a satisfait à:
Equipement: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Température intérieure :	15 °C	Volume :	480 m ³
Température extérieure :	6 °C	Surface d'enveloppe :	298 m ²
Pression barométrique:	99217 Pa	Surface de plancher :	91 m ²
Classe de vent:	0 Calme	Incertitude sur les	
Exposition du bâtiment au vent:	Protection normale	dimensions du bâtiment:	1 %
Type de chauffage:		Année de construction:	
Type de climatisation:			
Type de ventilation:	Aucune		



Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment sous 4 Pa en m³/h/m²

Valeur en dépression	0,09	m ³ /h/m ²
Valeur en surpression		
Valeur moyenne		

Objet:

Adresse Bât. Maison famille Kintzelmann
rue des comtes de Rosen
67490 Dettwiller

Test Réalisé 27/10/2011

Taux de renouvellement à 50 Pascal selon la norme NF EN 13829

n₅₀ = 0,36 1/h

Date

14/05/2012

Bureau d'Etudes

Oze
4, route du Guety
88120 Vaquey

Technicien

JC Tremsal

Tél. : 03 29 25 37 14

Fax :

l'état des lieux en France



des cas concrets

Cunin	67	Urmatt	2009
Oury	54	Pont à Mousson	2010
Nartz	88	Vagney	2010
Cotralim	87	Bellac	2010
Kintzelmann	67	Dettwiller	2011
Voegele	67	Neuve Eglise	2011
Donzé	88	Bellefontaine	2011
Janin	54	Laneuvelotte	2011
Bieber	67	Waldhambach	2011
Big Mat	88	Remiremont	2012
Egpa	84	Apt	2012

Prouver que ça fonctionne



AVIP

Suivez et enregistrez les performances d'un bâtiment,
localement ou à distance

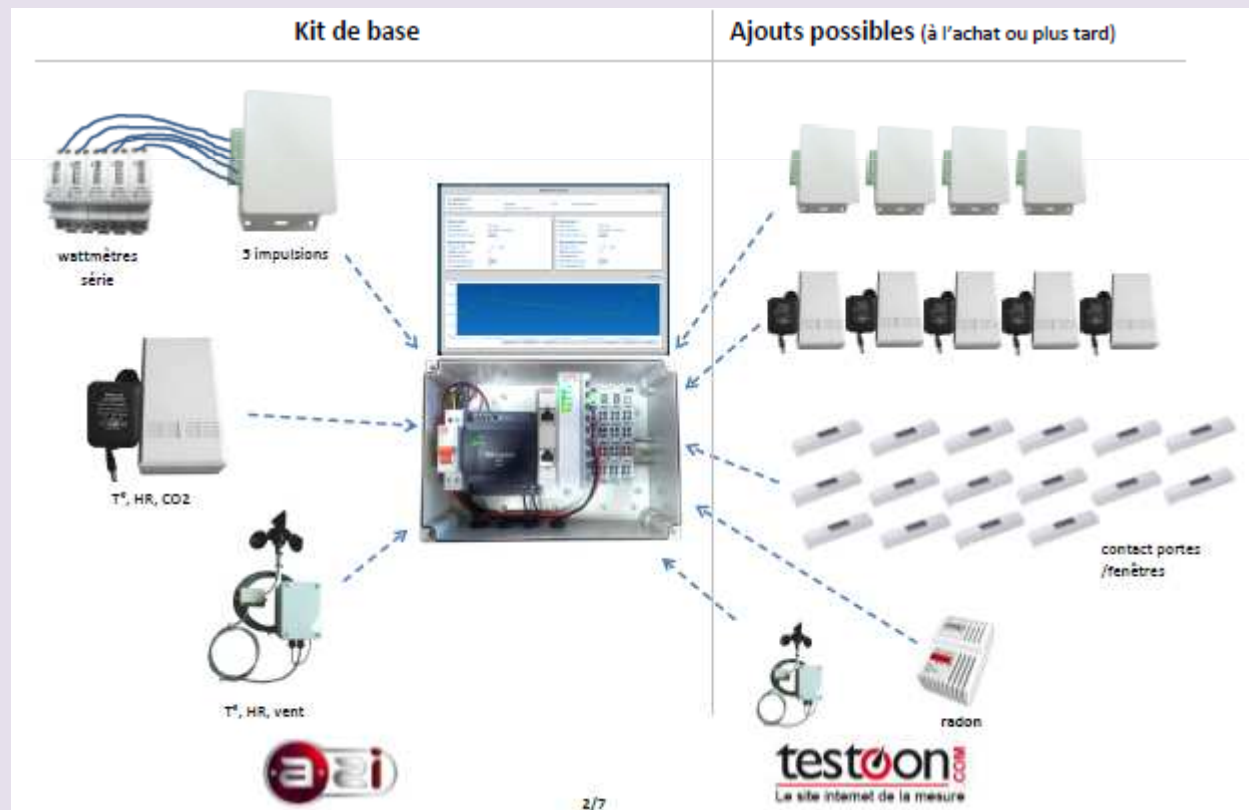
Tous les capteurs communiquent sans fil, **pas de câble à tirer!**

Ajoutez de nombreux capteurs **sans changer de système!**



1/7

testoon
Le site internet de la mesure



Prouver que ça fonctionne



<http://82.127.114.215:81/>

AVIP

Prenez le contrôle de votre maison

Maison Passive Chloé

[Se connecter](#)

Accueil Mesures extérieures **Mesures intérieures** Consommations Productions Ouvrants Archivages Analyse Configuration

Capteur intérieur



Température intérieure
21 °C



Humidité intérieure
31 %



Co2 intérieur
580 ppm



Capteur radon



Radon 01
15 Bq/m3



La rénovation



Les mêmes critères
Les mêmes principes
Pas toujours possible
Plus difficile

Des dangers importants
l'état des lieux!

Formation aux
Économies
d'Énergie
des entreprises et
artisans du **Bât**iment



Consultation
portant sur le Module 4 « Maîtrise d'œuvre » :

MOD-MOE- 4 – Prévenir l'apparition de désordres et pathologies du bâti existant à l'issue du projet de réhabilitation énergétique

Problématique professionnelle

Depuis les nouvelles références de performance imposées par la réglementation thermique « existant », les premiers retours d'expérience de projets de réhabilitation énergétique ont émergé. Il a ainsi pu être constaté l'apparition voire l'aggravation de certains désordres et / ou pathologies dans les bâtiments anciens réhabilités : impressions d'inconfort, taux d'hygrométrie intérieure trop élevé, apparition de champignons ou de moisissures sur les parois, délabrement de certains murs, condensation...



- o Formation à la construction passive
- o Assistance
- o Bureau d'études
- o Contrôles
- o Audits et études thermiques

