

# ***Nowe trendy w architekturze związane ze zmianami w podejściu do zużycia energii i ochrony środowiska***

## ***Doświadczenia francuskie.***

Mateusz MARCZYK

- Mgr inż. architekt - Studia na Politechnice Krakowskiej
- Architekt dypł. Ecole d'Architecture de Strasbourg (DPLG)
- Architekt w biurze architektonicznym
  - ATRIUM CONCEPT ARCHITECTURE
  - TRAENHEIM – FRANCJA – Region ALZACJA
- Współpracującym z Alzackim programem ENERGIVIE.



## *Wstęp:*



- Referat będzie próbą przedstawienia nowych wymagań w zakresie projektowania budynków w oparciu o poszanowanie środowiska. Na podstawie długoterminowych założeń opisane zostaną narzędzia, które prawo francuskie daje do dyspozycji budowniczym aby praktyczny sposób realizować cele środowiskowe.
- Parę słów o systemie certyfikacji (labels), pozwalającym na kontrolę i nadzór nad doбором rozwiązań technicznych i architektonicznych.
- Uwzględnione zostaną nowe rozwiązania materiałowe i wymagania związane z wykonawstwem.
- Na koniec podam konkretne przykłady projektów ilustrujących ewolucje od rozwiązań tradycyjnie stosowanych do rozwiązań energooszczędnych i przyjaznych dla środowiska.

# *PRAWODAWSTWO FRANCUSKIE*

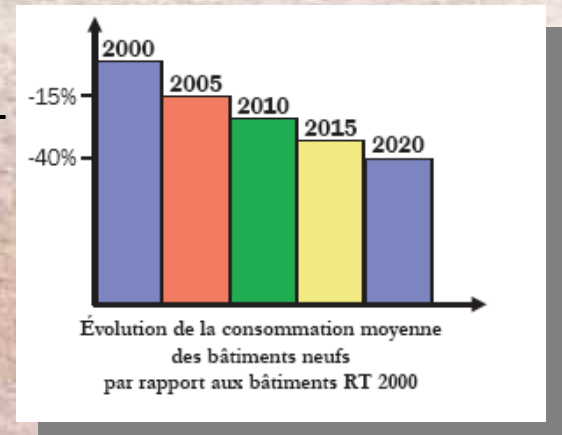
## • Założenia długoterminowe:

- 40% francuskiego zużycia energii związane jest z budownictwem i z użytkowaniem budynków istniejących . Do 2050 r należy ograniczyć zużycie energii z aktualnego poziomu 400 kWh/m<sup>2</sup> Energii Pierwotnej (EP) na rok - do poziomu 70 kWh/m<sup>2</sup> EP na rok.
- Plan « Climat » zakłada polepszenie jakości energetycznej nowych konstrukcji o co najmniej 15% co 5 lat. Do roku 2020 ma zostać osiągnięty poziom 40% .

## • Podstawowe narzędzia prawne

- Zbiór Przepisów REGLEMENTATION THERMIQUE 2005 (RT 2005)
- Zbiór certyfikacji (labels) pozwalający na wyznaczenie celów sięgających poza obowiązujące prawo.

(RT



# *RT 2005*

## *Zbiór przepisów opisujących cechy termiczne i wydajność energetyczną nowych budynków*

Prawo obowiązujące dla pozwoleń na budowę złożonych po 1/09/2006 r.

Kontynuacja przepisów RT 2000 – w oczekiwaniu na wytyczne RT 2010

Ujednolicona metoda obliczeń zużycia energii (Th-CE)

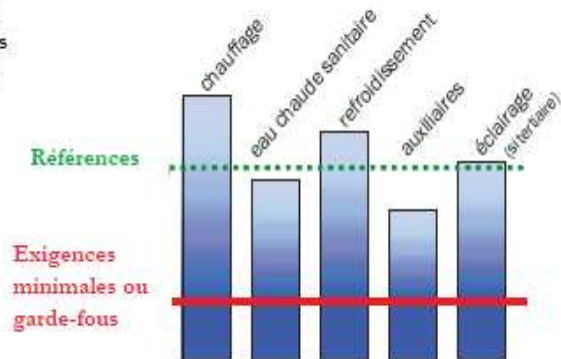
Uwzględnienie parametrów bioklimatycznych i elementów mających wpływ na kształt budynków.

- wielkość i ukierunkowanie przeszkleń
- Dobór materiałów w oparciu o ich bezwładność cieplną
- Ochrona okien i przeszkleń przed słońcem w porze letniej

Uwzględnienie odnawialnych źródeł energii (produkcja ciepłej wody za pomocą paneli słonecznych, stosowanie kotłów opalanych drewnem.)

# RT 2005 - ZASADA KOMPENSACJI

Principe de compensation entre les postes de déperdition



Zasada kompensacji pomiędzy poszczególnymi rodzajami energii ma dać architektowi możliwość wyboru rozwiązania technicznego najlepiej dostosowanego do ogólnej koncepcji budynku.

Dzięki temu możliwe jest zachowanie parametrów energooszczędnych budynku bez pomniejszania jego jakości architektonicznej.

## Wartości odniesienia (référence)

- średnie wartości związane z doborem rodzaju izolacji, ogrzewania lub wentylacji pozwalające na ograniczenie zużycia energii zgodne z prawem.
- Uzyskanie wartości mniejszych od wartości odniesienia możliwe jest pod warunkiem szukania rozwiązań energooszczędnych w innych punktach.

## Wymagania minimalne (garde-fous) w zakresie utraty energii

- minimalne wymagania energetyczne poniżej których zasada kompensacji nie obowiązuje

# OBOWIAZUJACE CERTYFIKATY (LABELS)

- LABEL HPE

- Haute Performance Energétique - (Wysoka wydajność energetyczna) - 10% wydajniejszy od RT 2005

- LABEL THPE

- Très Haute Performance Energétique - (Bardzo wysoka wydajność energetyczna) - 20% wydajniejszy od RT 2005

- LABEL BBC

- Bâtiment Basse Consommation - (Budynek o Niskim Zużyciu Energii) - 50% poniżej RT 2005

- LABEL



- Bâtiment Basse Consommation - EFFINERGIE (Budynek o Niskim Zużyciu Energii „EFFINERGIE” ) - o wymaganiach zbliżonych do BBC RT 2005 - uwzględniający m.in- poziom wydzielania CO2 - wykorzystanie odnawialnych źródeł energii - zwartość bryły budynku - ogrzewanie drewnem - kładzenie nacisku na izolacje (mniejsza ilość punktów przyznawanych za produkcje energii za pomocą paneli fotowoltaicznych)

- LABEL MAISON PASSIVE

- Maison Passive - Dom Pasywny - Zużycie energii do ogrzewania poniżej 15 kWh/m<sup>2</sup>/rok

- LABEL MAISON POSITIVE

- Maison Positive - Dom „Pozytywny” - Dom o energii „dodatniej” wytwarzający więcej energii niż sam zużywa.

# BBC W ZALEZNOŚCI OD USYTUOWANIA GEOGRAFICZNEGO

BBC EFFINERGIE: ograniczenie zużycia energii do 50 kWh EP/m<sup>2</sup>/rok

Uwzględnienie współczynnika klimatycznego przy wyznaczaniu ograniczenia zużycia energii:

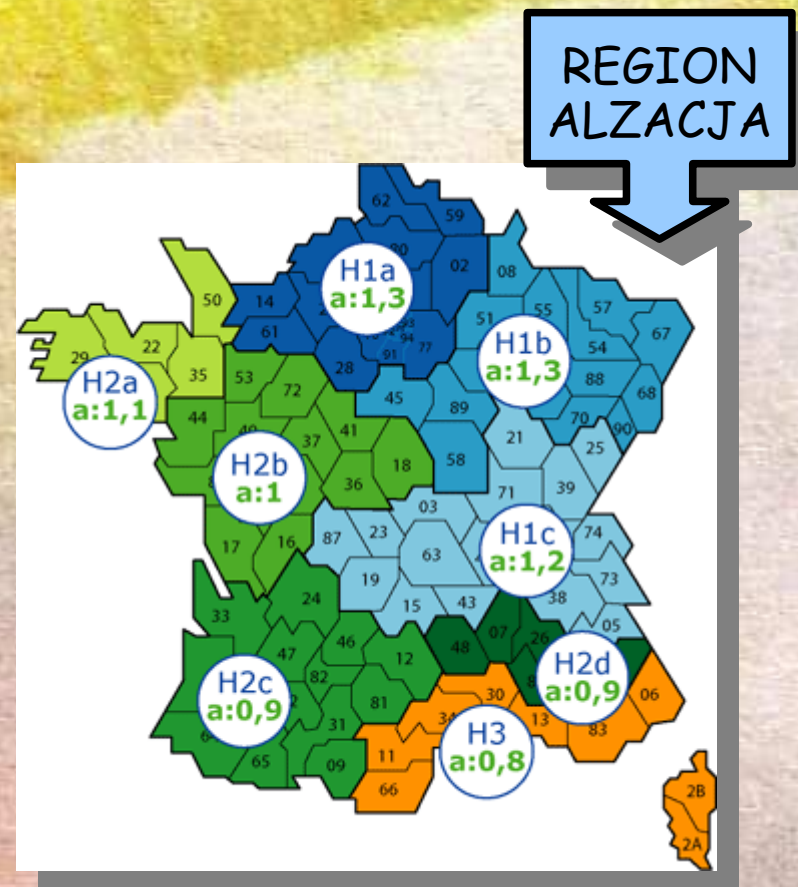
STRASBURG (H1b) : 65 kWh EP/m<sup>2</sup>/rok

NICEA (H3) : 40 kWh Ep /m<sup>2</sup>/rok

PROGRAM ENERGIVIE



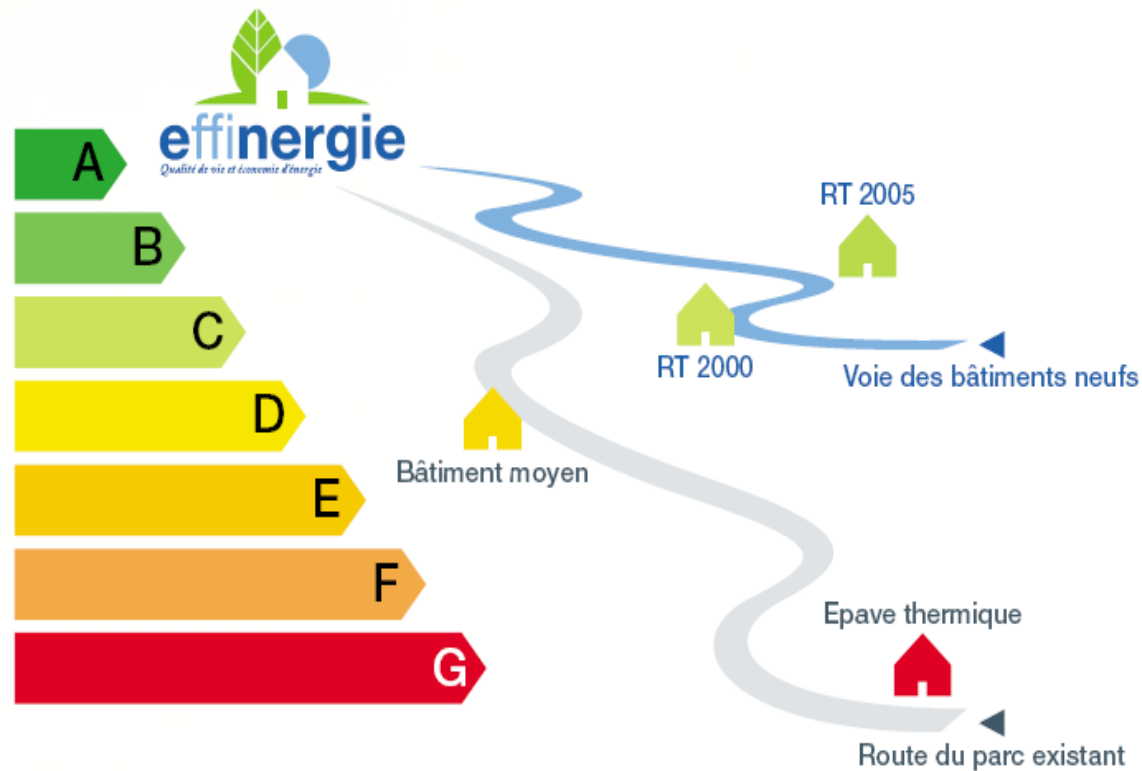
Program zainicjowany przez region Alzacki, mający na celu rozwój rozwiązań energetycznych i odnawialnych źródeł energii, we współpracy z ADEME i Unią Europejską.



# CERTYFIKACJA ENERGETYCZNA BUDYNKOW

## *Diagnostic de Performance Energétique*

*En route vers des bâtiments à énergie positive...*



Klasyfikacja budynków w oparciu o zużycie energii: narzędzie pozwalające w sposób prosty i zrozumiały dla wszystkich ocenić energochłonność budynków.

Niezbędna przy sprzedaży lub wynajmie nieruchomości



# *Inne parametry środowiskowe*

## *Wymagane przy certyfikacji budynków*

wydzielanie CO<sub>2</sub>

odnawialne źródła energii

Rozwiązania awangardowe

Produkcja prądu (energia wiatru, panele fotowoltaiczne)

Inteligentne systemy kontroli ogrzewania, oświetlenia, ochrony przed nasłonecznieniem

wykorzystanie wody deszczowej: infiltracja na działce, stropodachy pokryte roślinnością

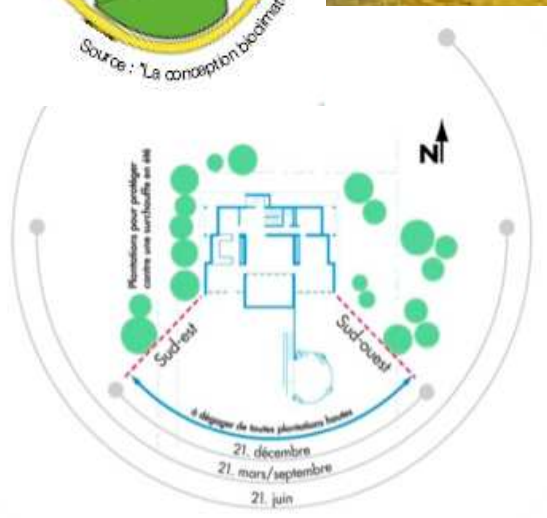
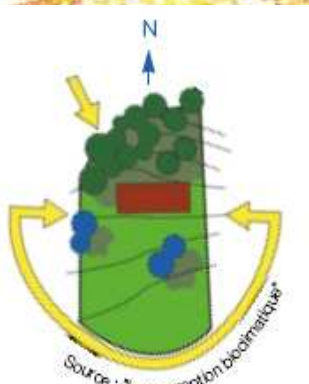
CERTYFIKAT HQE: Haute Qualité environnementale (wysoka jakość środowiskowa):

Uwzględnienie doboru materiałów budowlanych w oparciu o energię potrzebną do ich wyprodukowania, transport na miejsce budowy, parametry techniczne i reutilizacje.

# ***UWZGLĘDNIENIE OSZCZĘDNOŚCI NA KAŻDYM ETAPIE PROCESU BUDOWLANEGO***

- Etap przedprojektowy: wyznaczenie celów środowiskowych.
- Projekt architektoniczny:
  - Współpraca z biurem, które dokona obliczeń termicznych na każdym etapie projektowania.
  - Rozważenie poszczególnych rozwiązań technicznych i architektonicznych i ich kosztów
  - Integracja detali technicznych do dokumentacji technicznej oraz do dokumentów przetargowych
- Etap wykonawczy: Nadzór budowlany i odbiór budynku
  - Sprawdzenie poprawnego wykonania izolacji cieplnej, szczelności budynku dokoła instalacji.
    - wykonanie odpowiednich testów na szczelność budynku i wprowadzenie poprawek jeśli zajdzie potrzeba.
  - Użytkowanie budynku
    - Podniesienie temperatury pomieszczeń o 1°C powoduje zwiększenie zużycia energii o 4kWh EP /m<sup>2</sup>/rok
    - Zamykanie okiennic na noc, naturalna wentylacja w okresie letnim (otwieranie okien na noc)
    - Oszczędność w zużywaniu ciepłej wody itp.

# USYTUOWANIE BUDYNKU NA DZIAŁCE



Główna elewacja zwrócona na południe: zysk 3kwh Ep/m<sup>2</sup>/rok

Ograniczenie przeszkleń w kierunku zachodnim

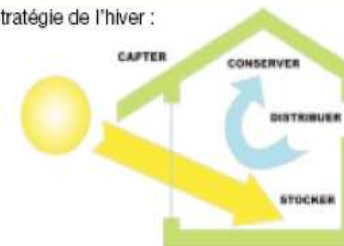
Ochrona roślinnością przed wiatrami dominującymi

Uprzywilejowanie mieszkań o oknach umieszczonych na przeciwległych elewacjach

Główna elewacja odwrócona od ruchliwych ulic, żeby hałas nie przeszkadzał w lecie na naturalne przewietrzanie budynku

w skali urbanistycznej: projektowanie osiedli o jak największej liczbie działek o odpowiedniej orientacji.

Stratégie de l'hiver :



Stratégie de l'été :



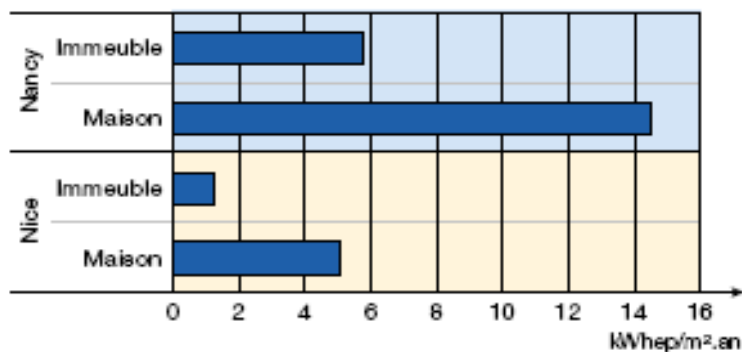
# Zwartość Bryły Budynku

Budynek o zwartej bryle: niski stosunek pomiędzy powierzchnią ścian zewnętrznych a powierzchnią użytkową.

skomplikowana bryła zwiększa liczbę mostków termicznych trudnych do ocieplenia.

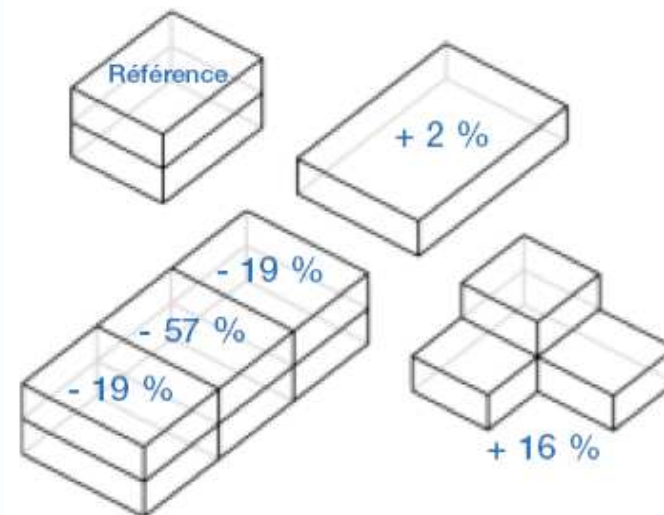
## Surconsommation liée à un bâtiment peu compact

- Immeuble : passage d'un rapport  $S_{\text{extérieure}}/S_{\text{hon}}$  de 0,75 à 1,25
- Maison : passage d'un rapport  $S_{\text{extérieure}}/S_{\text{hon}}$  de 2,25 à 3,5



Un bâtiment compact est nettement plus performant, en particulier, en climat froid

## Déperditions comparées de l'enveloppe de différents logements de 96 m<sup>2</sup>



# Nasłonecznienie i ochrona przed słońcem



Source : Fraicheur sans clim

Ograniczyć wielkość przeszkleń do 20-25% powierzchni ścian żeby zapobiec przegrzewaniu budynków w lecie

Duże okna zwrócone na południe: energia uzyskana poprzez promieniowanie słoneczne w okresie grzewczym jest większa, niż straty wynikające z wielkości powierzchni przeszklonych.

W regionie NANCY strata 1,5 kWh EP/m<sup>2</sup>/rok ze względu na zbyt małe okna

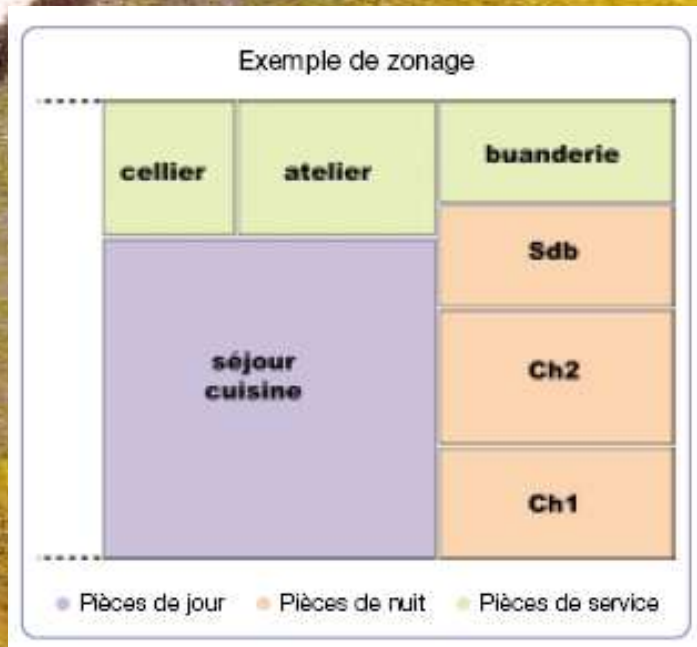
Unikać okien dachowych, ze względu na przegrzewanie w okresie letnim.

Osłona przed słońcem:

- zadaszenia,
- pergole,
- rolety zewnętrzne i wewnętrzne,
- okiennice



# Organizacja przestrzeni wewnętrznej budynku



Pokój dzienny zwrócony na południe

Materiały o wysokiej bezwładności cieplnej na ściany i podłogi, na które pada światło dzienne w zimie

Nieogrzewane pomieszczenia od północy

Pokoje nocne w miarę możliwości blisko siebie

Zgrupowanie blisko siebie „mokrych” pomieszczeń z zapotrzebowaniem na ciepłą wodę

# 7 kryteriów budynku energooszczędnego

Budynek zwarty i otwarty do słońca

Ulepszona izolacja termiczna

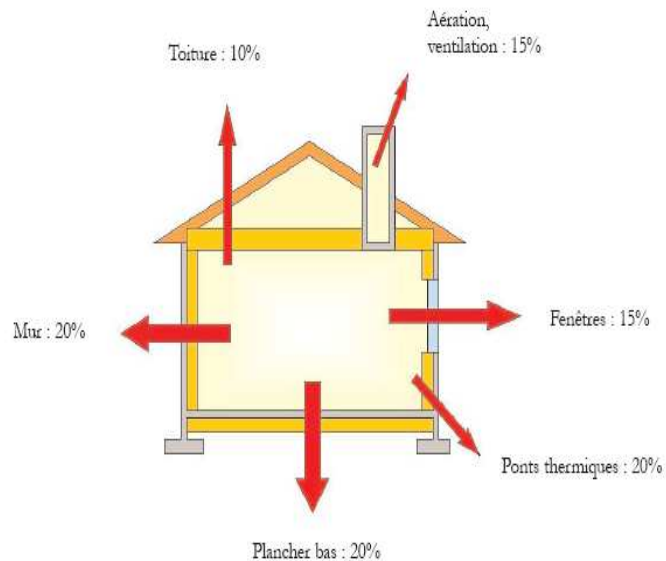
Okna doskonałej jakości

Ograniczenie mostków termicznych

Niska przepuszczalność powietrza

wentylacja nawiewno - wywiewna

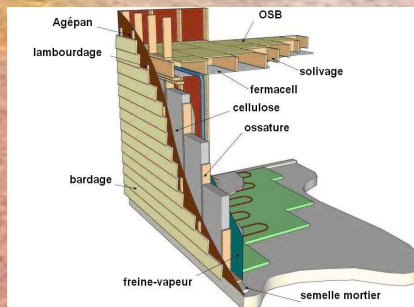
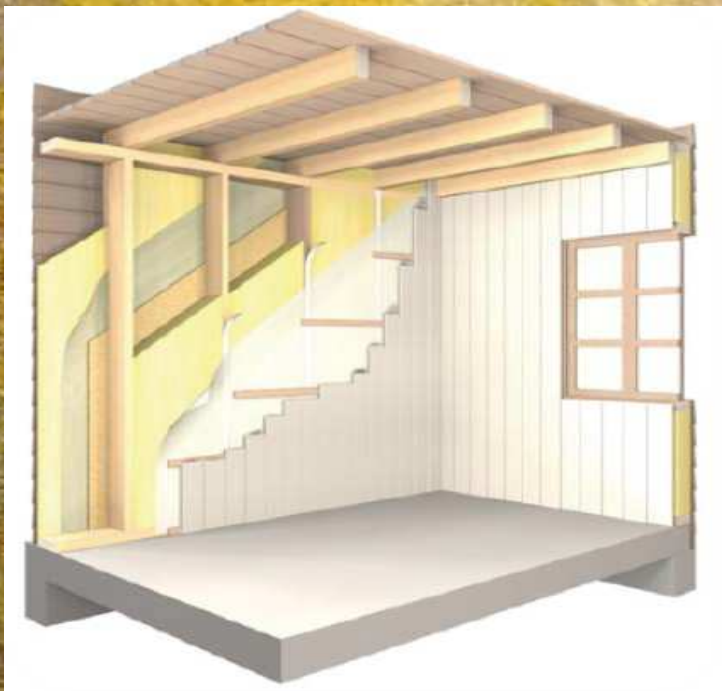
wydajny system ogrzewania (ciepła woda słoneczna)



# Izolacja budynków

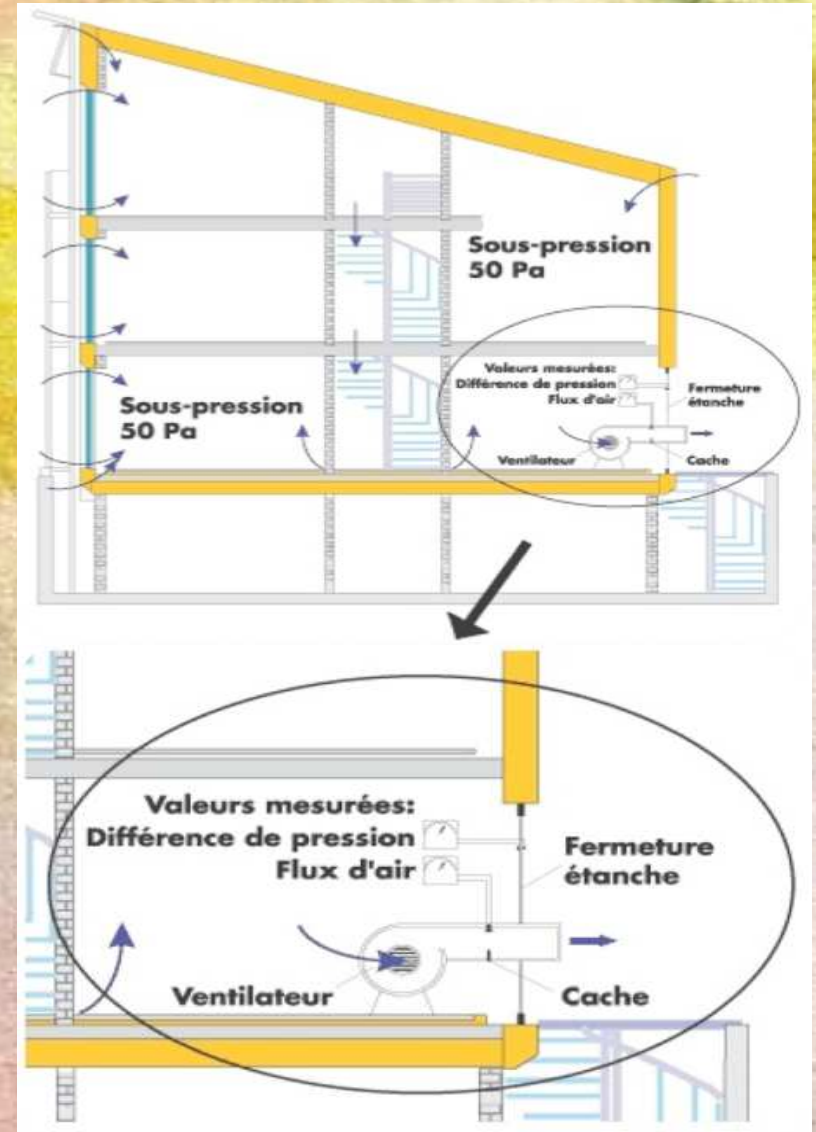
Przykład budynku o konstrukcji drewnianej szkieletowej:

Doskonała izolacja ścian przy niewielkiej ich grubości (<30 cm)

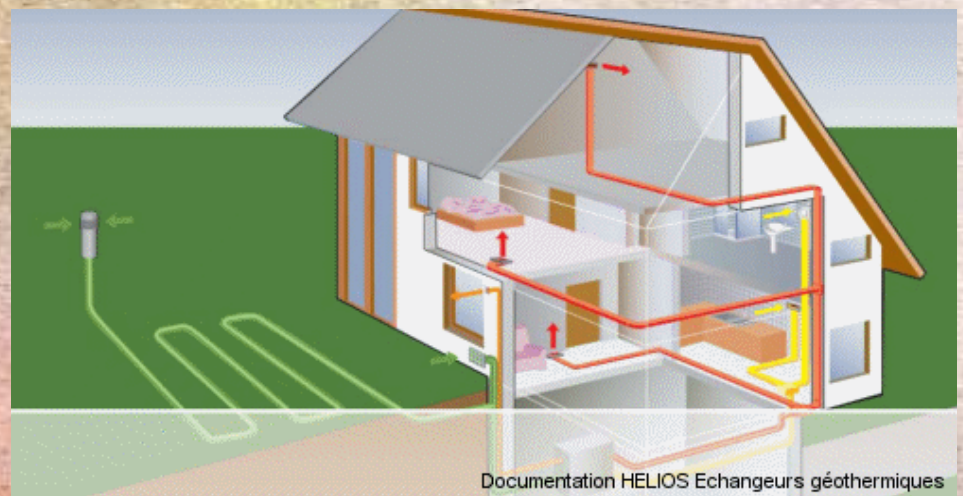
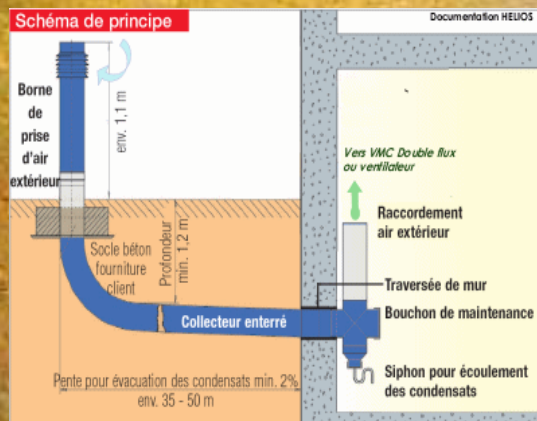




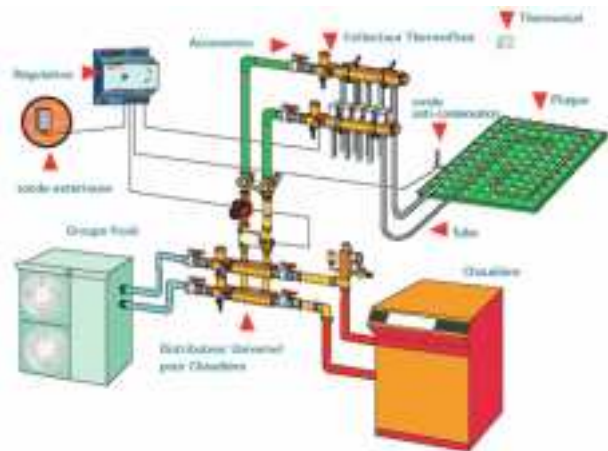
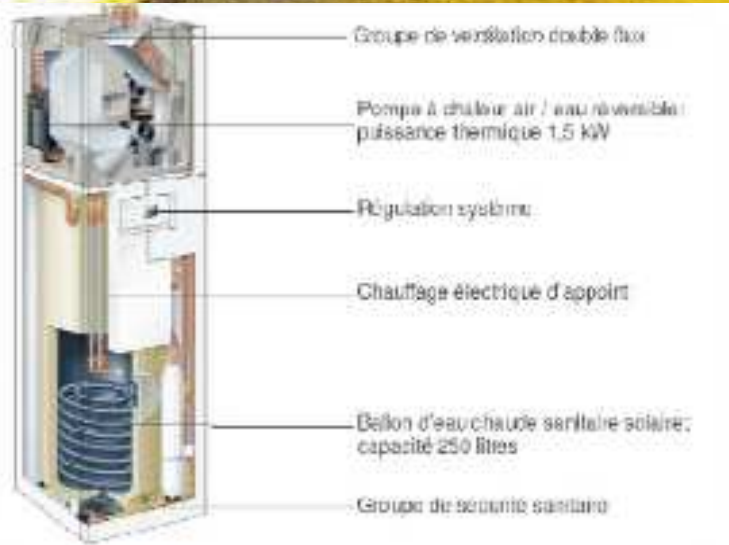
# Przewiewność budynków



# Wentylacja nawiewno-wywiewna



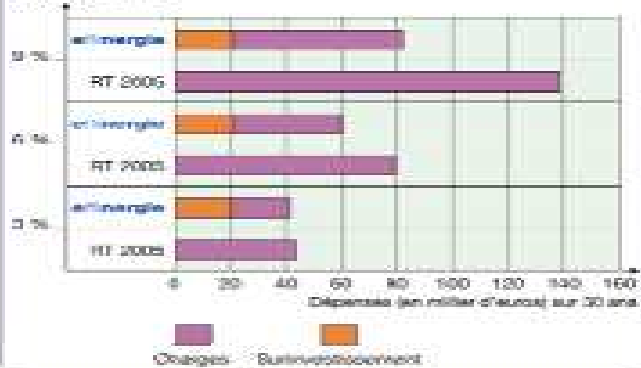
# Ogrzewanie



# Podsumowanie

Comparaison du budget (énergie) d'une maison en fonction de son niveau de performance et de scénarios d'augmentation du coût de l'énergie

Approximation de la valeur du coût de l'énergie



Aspects économiques de la vie d'un ouvrage

Phases et durée	Étapes	% coût global
<b>Montage opération</b> Aspects financiers, juridiques, contractuels 1 à 2 ans et plus	<b>CONCEPTION</b>	2 à 4 %
<b>Maîtrise d'ouvrage</b> Programme, budget, permis, étude en coût global 2 à 3 ans et plus		
<b>Maîtrise d'œuvre</b> Conception, consultation 1 à 2 ans et plus si phasage		
<b>Réalisation</b> Suivi du chantier, travaux OPC, contrôle technique 2 à 3 ans et plus si phasage	<b>RÉALISATION</b>	15 à 20 %
<b>Gestion</b> Entretien, maintenance, exploitation, grosses réparations, reconstruction et réhabilitation	<b>UTILISATION</b> 50 ans et plus	75 à 80 %

Dobor technologii pozwalających na ograniczenie zużycia energii jest również długoterminowo opłacalne ekonomicznie.