

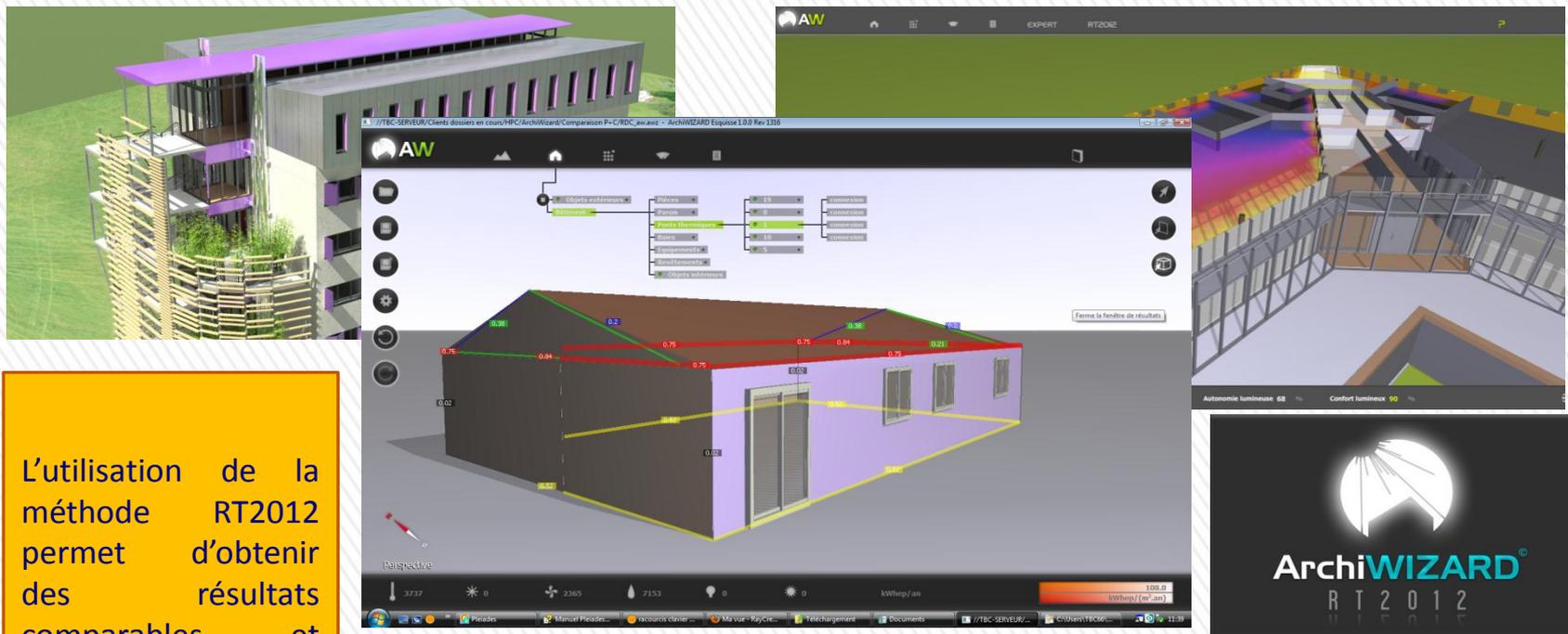


CHANGER LES FENÊTRES: UNE ACTION ESSENTIELLE POUR LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DANS LES LOGEMENTS ANCIENS

Une étude réalisée par simulation numérique par TBC pour le compte des organisations Pôle Fenêtres et UFME



Plus de 500 simulations sur maquette numérique 3D à partir du logiciel ARCHIWIZARD selon la méthode ThBCE de la RT2012.



L'utilisation de la méthode RT2012 permet d'obtenir des résultats comparables et basés sur un référentiel normé et reconnu.

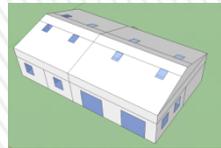
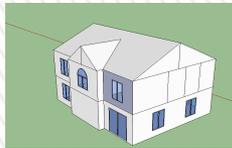
Basé sur des technologies avancées de lancer de rayons, ArchiWizARD RT2012 permet de prendre en compte au mieux les apports solaires dans le calcul réglementaire



Plus de 500 simulations sur maquette numérique 3D

6 cas de bâtiments

4 cas de maison individuelle



2 cas collectif



3 zones climatiques

Zone H1

Zone H2

Zone H3

2 cas de bâtiments anciens

Construits avant 1975

Construits avant 1988

Caractéristiques des fenêtres étudiées

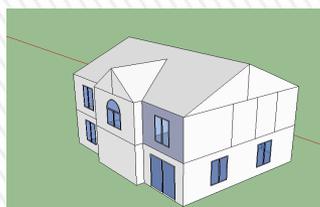
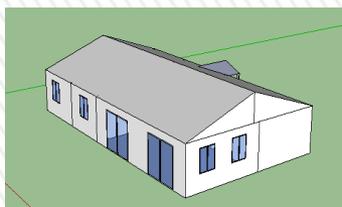
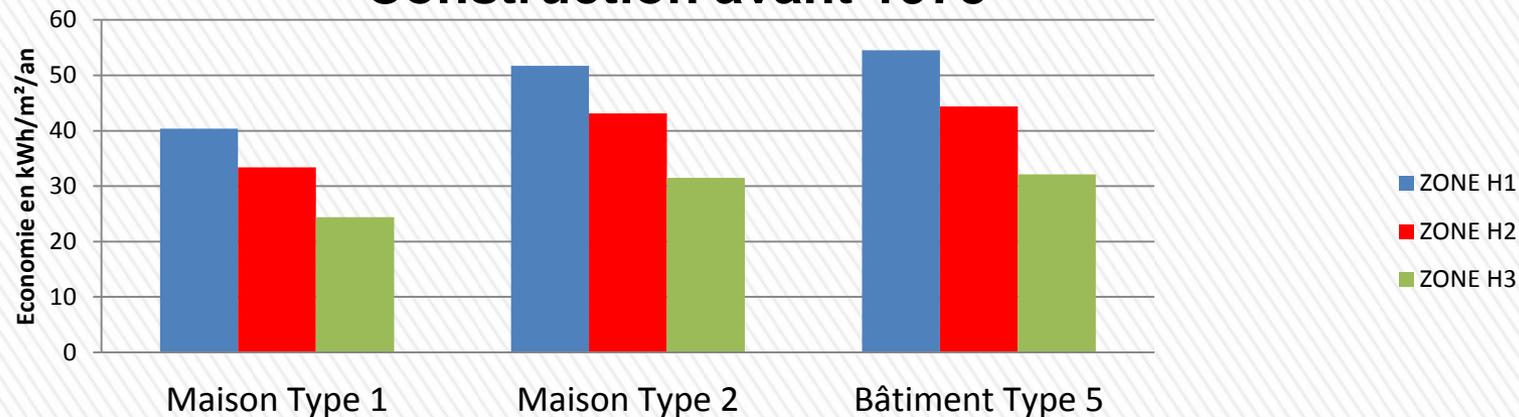
	Uw en W/(m ² .K)	Sw	TLw	Etanchéité à l'air
Témoin 1975	5.7	0.6	0.7	A1
Témoin 1988	3	0.6	0.7	A2
Fenêtre type représentative des fenêtres disponibles sur le marché en 2012	1.5	0.4	0.5	A4

L'étude prend en compte le remplacement de la totalité des fenêtres du bâtiment considéré avec la fenêtre représentative du marché en 2012



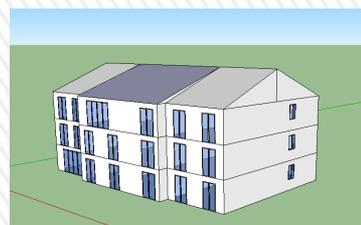
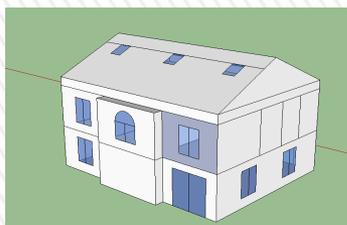
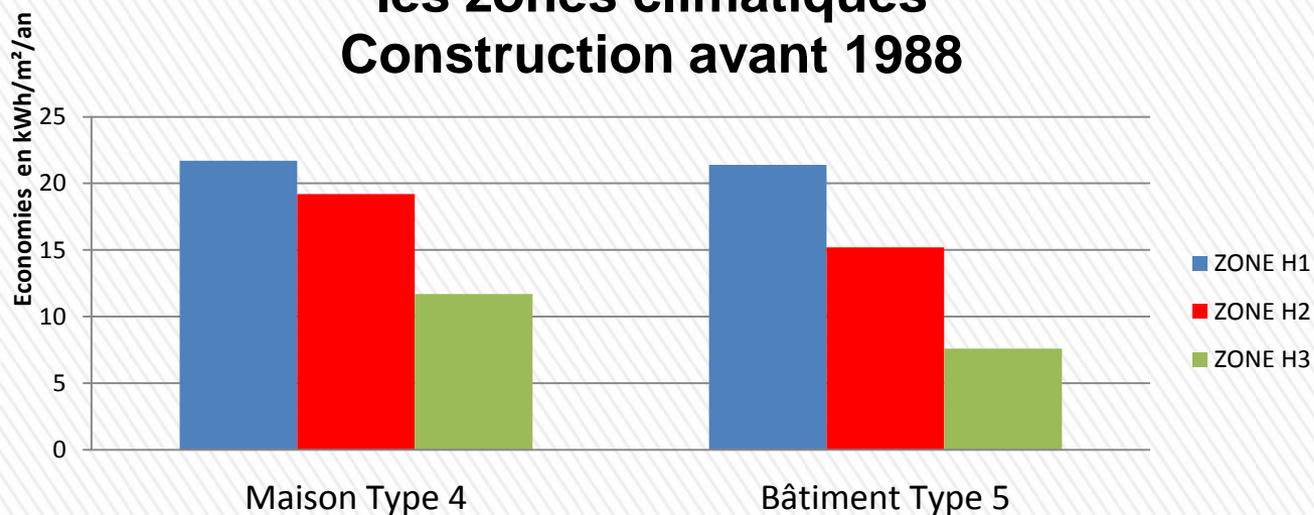
Sur des bâtiments construits avant 1975, le changement de fenêtres seul permet de réaliser des économies d'énergie importantes allant jusqu'à une réduction du besoin de chauffage de 50 kWh/m²/an

Economies d'énergie de chauffage selon les zones climatiques Construction avant 1975



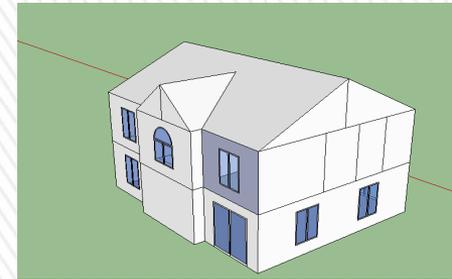
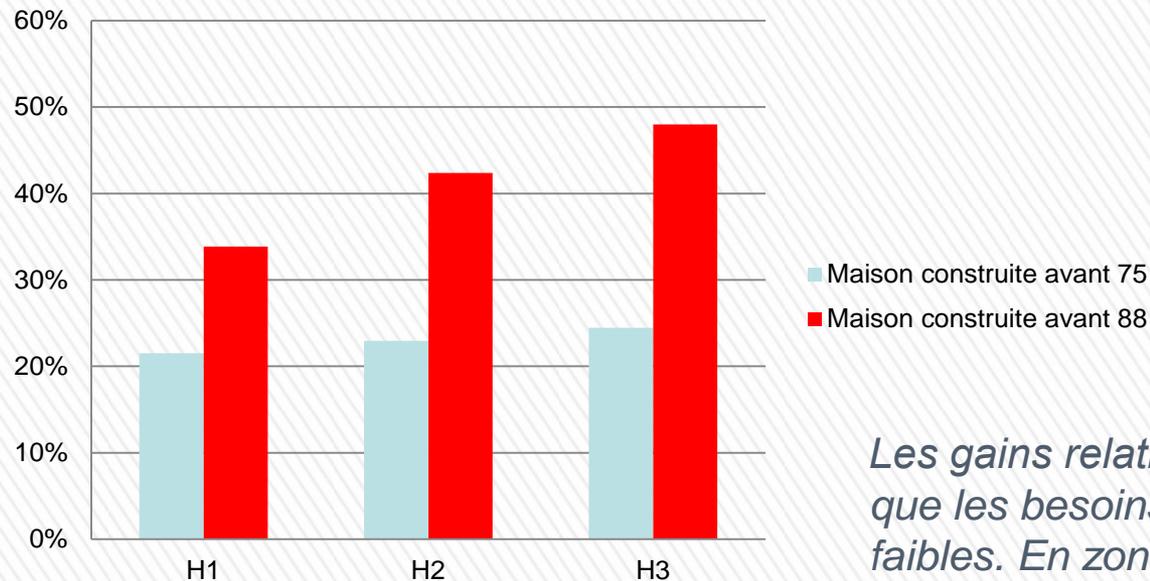
Même sur des bâtiments construits après 1975 et avant 1988 les économies d'énergie dues au seul changement de fenêtres sont substantielles

Economies d'énergie de chauffage selon les zones climatiques Construction avant 1988



Les économies relatives de besoin de chauffage dues au seul changement de fenêtres sont importantes : En maison individuelle, de 11% à 55% d'économies

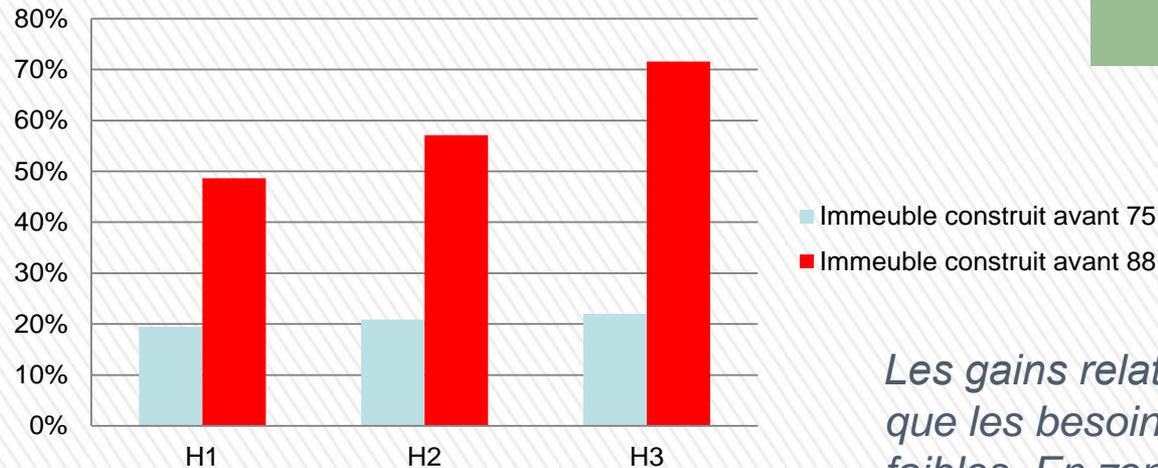
Maison individuelle type 4 économies relatives de chauffage



Les gains relatifs sont d'autant plus importants que les besoins de chauffage initiaux sont faibles. En zone H3 on peut pratiquement annuler les besoins de chauffage par un changement de fenêtres seul

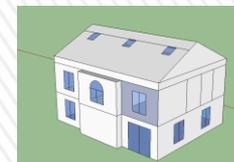
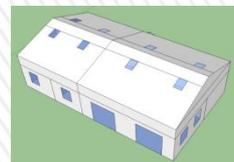
Les économies relatives de besoin de chauffage dues au seul changement de fenêtres sont importantes : En collectif, de 19% à 80% d'économies

Immeuble de type 6 économies relatives de chauffage



Les gains relatifs sont d'autant plus importants que les besoins de chauffage initiaux sont faibles. En zone H3 on peut pratiquement annuler les besoins de chauffage par un changement de fenêtres seul

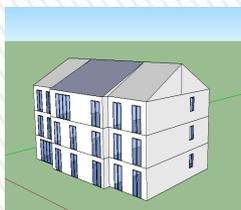
Synthèse des économies d'énergie de chauffage du au seul changement de fenêtre sur les maisons individuelles



	Maison Type 1			Maison Type 2			Maison Type 3			Maison Type 4		
	Besoin avant rénovation kWh/m ² /an	Economies kWh/m ² /an	Economie en %	Besoin avant rénovation kWh/m ² /an	Economies kWh/m ² /an	Economie en %	Besoin avant rénovation kWh/m ² /an	Economies kWh/m ² /an	Economie en %	Besoin avant rénovation kWh/m ² /an	Economies kWh/m ² /an	Economie en %
ZONE H1												
Construction Avant 1975	349	40,4	12%	260	51,7	20%	313	42,1	13%	244	52,4	22%
Construction Avant 1988	104	18,6	18%	75	23,1	31%	83	19,8	24%	64	21,7	34%
ZONE H2												
Construction Avant 1975	301	33,4	11%	201	43,1	21%	245	34,5	14%	187	42,8	23%
Construction Avant 1988	73	14,2	19%	51	17,1	33%	56	13,2	24%	45	19,2	42%
ZONE H3												
Construction Avant 1975	211	24,4	12%	137	31,5	23%	173	27,3	16%	126	30,9	24%
Construction Avant 1988	45	11,2	25%	25	10,7	43%	33	11,7	36%	20	9,5	48%

Tableau récapitulatif des économies d'énergie de chauffage avec la fenêtre type du marché
 Les gains sont plus importants sur les constructions 1975 qui ne disposent d'aucune isolation

Synthèse des économies d'énergie de chauffage du au seul changement de fenêtre sur les bâtiments collectifs

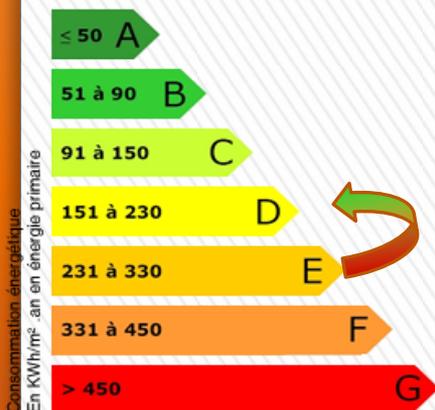
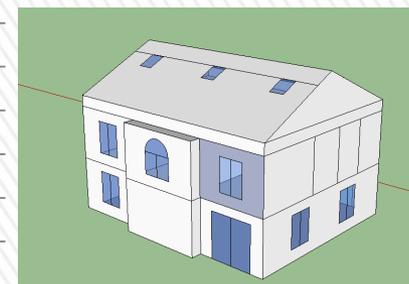
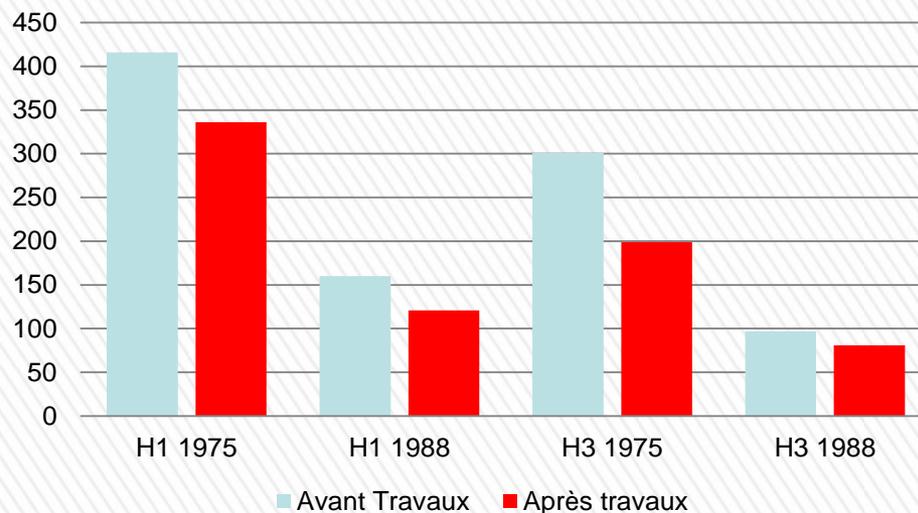


	Bâtiment Type 1			Bâtiment Type 2		
	Besoin avant rénovation kWh/m ² /an	Economies kWh/m ² /an	Economie en %	Besoin avant rénovation kWh/m ² /an	Economies kWh/m ² /an	Economie en %
Zone H1						
Construction Avant 1975	218	54,5	25%	250	48,7	19%
Construction Avant 1988	52	21,4	41%	36	17,7	49%
Zone H2						
Construction Avant 1975	166	44,4	27%	195	40,5	21%
Construction Avant 1988	31	15,2	49%	21	12,1	57%
Zone H3						
Construction Avant 1975	109	32,1	29%	134	29,7	22%
Construction Avant 1988	13	7,6	58%	9	6,3	72%

Tableau récapitulatif des économies d'énergie de chauffage avec la fenêtre type du marché

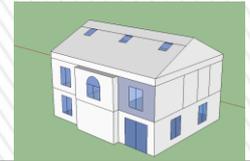
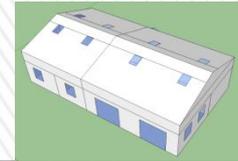
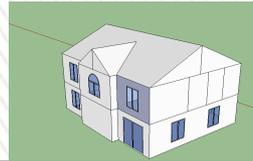
Le changement de fenêtres seul permet de gagner une classe de consommation globale d'énergie primaire

Maison à étage type 4



Consommation globale d'énergie primaire (on considère pour cela un système au gaz de rendement global moyen sur l'année de 0,7, ce rendement intégrant la génération, la distribution et l'émission). Le Cep est présenté en kWh/m².an

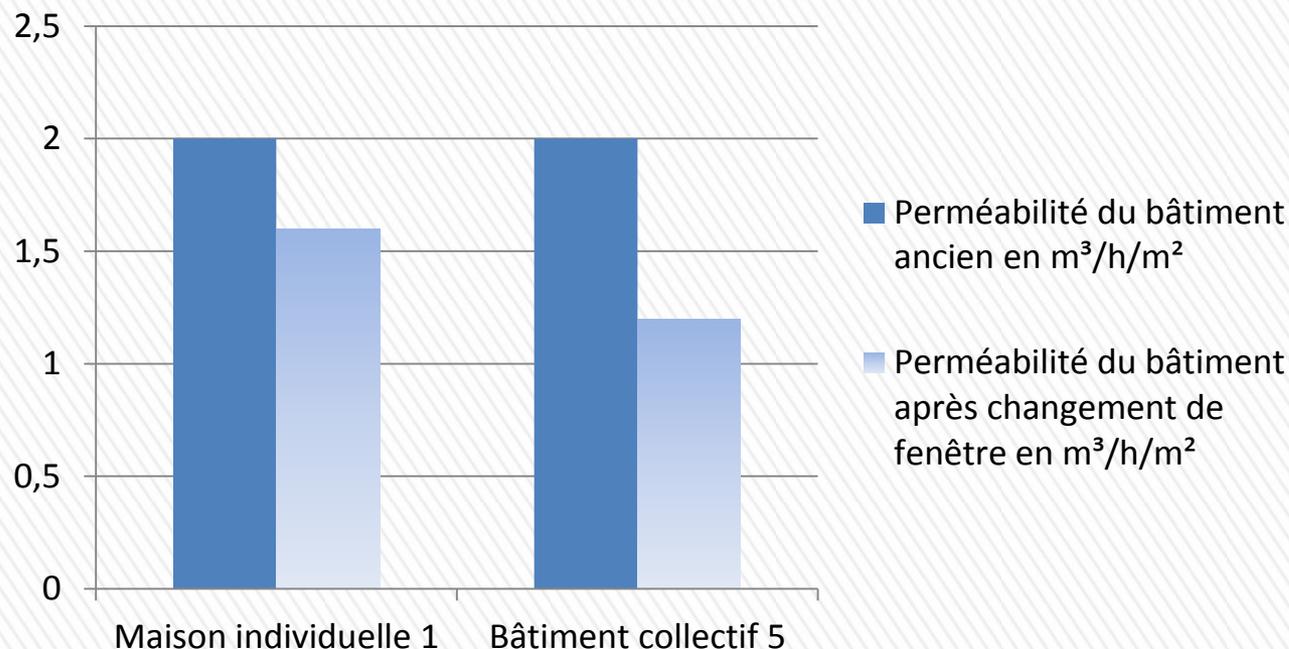
Pour atteindre en rénovation un niveau de consommation énergétique de 80 kWh/m²/an il faut diminuer le besoin de chauffage à des valeurs de l'ordre de 30kwh/m²/an ce qui rend indispensable le changement de fenêtres



Zone H1	Maisons Individuelles		Maisons Individuelles avec combles aménagés	
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Maisons avant 1975				
Consommation initiale	349	260	313.2	243.7
Isolation thermique des parois opaques seule	59.9	54.8	49.3	54.2
Rénovation énergétique avec changement de fenêtre	29.6	20.5	23.7	20

Evolution des besoins de chauffage en kWh par m² /an dans le cadre d'une rénovation globale

Le changement de fenêtres améliore nettement la perméabilité à l'air du bâtiment.



Dans le cadre d'un bouquet de travaux intégrant un retraitement des parois opaques, le changement de fenêtres est indispensable pour disposer d'une enveloppe répondant aux impératifs de faible perméabilité des enveloppes des labels BBC Rénovation

Les certificats d'économie d'énergie affectés au changement de fenêtres dans les fiches normalisées semblent largement sous estimés par rapport aux économies réelles sur des bâtiments test (jusqu'à un facteur 5)

1975 kWh cumac	Electricité					
	H1		H2		H3	
	Individuel	Collectif	Individuel	Collectif	Individuel	Collectif
Certificats calculés	14111	14321	11634	11790	8627	8586
Certificats actuels selon la fiche standardisée	3900		3200		2000	

1975 kWh cumac	Combustible					
	H1		H2		H3	
	Individuel	Collectif	Individuel	Collectif	Individuel	Collectif
Certificats calculés	22071	22400	18178	18421	14666	14596
Certificats actuels selon la fiche standardisée	6100		5000		3400	

Comparaison des CEE moyens par fenêtre calculés par simulation aux valeurs de certificats actuels (cas bâtiment construit avant 1975)

Il semble nécessaire, dans le futur, de différencier les fiches de calcul des Certificats d'Economies d'Énergie pour le changement des fenêtres selon l'année de construction du bâtiment et le type de bâtiment.

Maison individuelle zone H1

