

SIMULATION ENERGETIQUE EN LOGEMENTS EXISTANTS

Comité Isolons la terre contre le CO2

Rapport provisoire



Membre fondateur de

Direction	Nathalie TCHANG	Date	19/06/2013
Chargés d'études	Eliane Kpodohoun	N°version	1
Diffusion	CILT		
Modifications apportées			

SOMMAIRE

1. OBJECTIF DE L'ETUDE	3
2. METHODOLOGIE	15
3. MAISON INDIVIDUELLE : MI R+0 – ZONE CLIMATIQUE H1B	16
3.1 TYPOLOGIE DU BATIMENT	16
3.2 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : MURS	15
3.3 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : TOITURE	17
3.4 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : PLANCHER BAS	19
3.5 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : BAIES	21
3.6 SURFACES VITREES DES FAÇADES EN FONCTION DE LA SHAB	23
3.7 ORIENTATION DES MURS	15
3.8 MITOYENNETE.....	17
3.9 MASQUES	15
3.10 HAUTEUR SOUS PLAFOND	17
4. IMMEUBLE D'HABITATION COLLECTIF : R+9– ZONE CLIMATIQUE H1B	15
4.1 TYPOLOGIE DU BATIMENT	15
4.1 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : MURS	15
4.1 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : TOITURE	16
4.1 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : PLANCHER BAS	17
4.1 NIVEAU D'ISOLATION AU NIVEAU DES PAROIS : BAIES	18
4.1 SURFACES VITREES DES FAÇADES EN FONCTION DE LA SHAB	19
4.1 ORIENTATION DU BATIMENT ET DE SES BAIES VITREES	21
4.1 MITOYENNETE.....	23
4.1 MASQUES	15
4.1 HAUTEUR SOUS PLAFOND	17
5. SYNTHESE	15
6. INDICATEUR – ZONE CLIMATIQUE DE REFERANCE H2B	15
6.1 CALAGE DE BCH MAX ET MB TYPE	15
6.2 CALAGE DE MBSURF.....	17
6.3 CALAGE DE MBGEO.....	18
6.4 CALAGE DE MBALT.....	18
7. ANNEXES	15
7.1 MI R+0 SHAB GRANDE TAILLE / MI R+0 SHAB PETITE TAILLE	15
7.2 MI R+COMBLES SHAB GRANDE TAILLE / MI R+COMBLES SHAB PETITE TAILLE	16
7.1 MI R+ 1 SHAB PETITE TAILLE	17

1. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de cette étude, est de définir un coefficient de la qualité du bâti existant rénové qui pourrait s'appliquer dans le cas d'une refonte réglementaire des textes existants en vue de tenir compte des spécificités de ces bâtiments notamment :

- Les Surfaces de façades vitrées
- La SHONrt (taille des bâtiments)
- Les conditions de situation comme la mitoyenneté, l'ensoleillement,...

Les valeurs de prestations sont celles du niveau BBC rénovation (80kWh/m².an) avec des modulations géographiques.

Indicateurs et existants :

Indicateurs	Existe dans	Av	HSP	Mitoyenneté	Remarque
Up/paroi	RT/élément				
Ubat max	RTex globale	pénalisant		Pas de bonification	Peu adapté aux bâtiments existants,
Bbiomax	RT2012	Bonification si Av bien orientées	pénalisant	Prise en compte	Nécessite un calage avec Bch ; Bfr ; Becl assez long alors que Becl a peu d'influence en logement
Cepmax	RT2012	Bonification si Av bien orientées	pénalisant	Prise en compte	Nécessite de prendre en compte les systèmes rouvrent le débat inter-énergies
Bchmax		Bonification si Av bien orientées	pénalisant	Prise en compte	
GV	RT88	pénalisant	Pris en compte	Prise en compte	
Bch V	RT88	Bonification si Av bien orientées	Pris en compte t	Prise en compte	Bchv= bch/V

2. METHODOLOGIE

Deux typologies de bâtiment sont étudiés (maison individuelle et immeuble collectif). Des simulations seront réalisées sur ces bâtiments avec des performances thermiques au niveau de l'enveloppe équivalentes au niveau BBC avec les sensibilités suivantes :

- Niveau d'isolation (murs ; toiture ; plancher ; baies)
- Surface vitrées Av (15% SHAB ; 20% SHAB ; 25%SHAB)
- Orientation
- Masques
- Mitoyenneté
- Hauteur sous plafond (2m30 –3m)
- Surface moyenne des logements (pour les IC)
- 4 modèles par typologies (ex en MI R+0 ; R+Combles ; R+1 ; R+2)

Le logiciel de calcul thermique utilisé est U48WIN version 1.01.0391 de chez Perrenoud. Des indicateurs de tel que les coefficients Bbio, Ubat ,bch et Bch / V seront calculés pour chaque sensibilité.

Pour déterminer les besoins de chauffage avec le logiciel U48win, nous retenons l'hypothèse que les convecteurs sont parfaits (variation temporelle et spatiale prise =0), ce qui implique un rendement de 100%. Les résultats ainsi obtenus pour le chauffage correspondent aux besoins de chauffage. Les besoins de chauffage sont indiqués en énergie finale. Le système de ventilation retenu est un système de ventilation mécanique simple flux hygro B.

Le bbio est déterminé avec une formule de type RT2012 (les besoins de chauffage, d'éclairage et de refroidissement sont multipliés par des coefficients de conversion).

3. MAISON INDIVIDUELLE : MI R+0 – ZONE CLIMATIQUE H1B

3.1 Typologie du bâtiment

Type de bâtiment :	Maison individuelle
Typologie :	Murs en blocs béton pleins
SHAB (m ²) :	95 m ²
SHON (m ²) :	104 m ²
Nb logements :	1
Nb niveaux :	Plein pied
hauteur sous plafond	2,5
Département	35
Année de construction	1975 - 1985



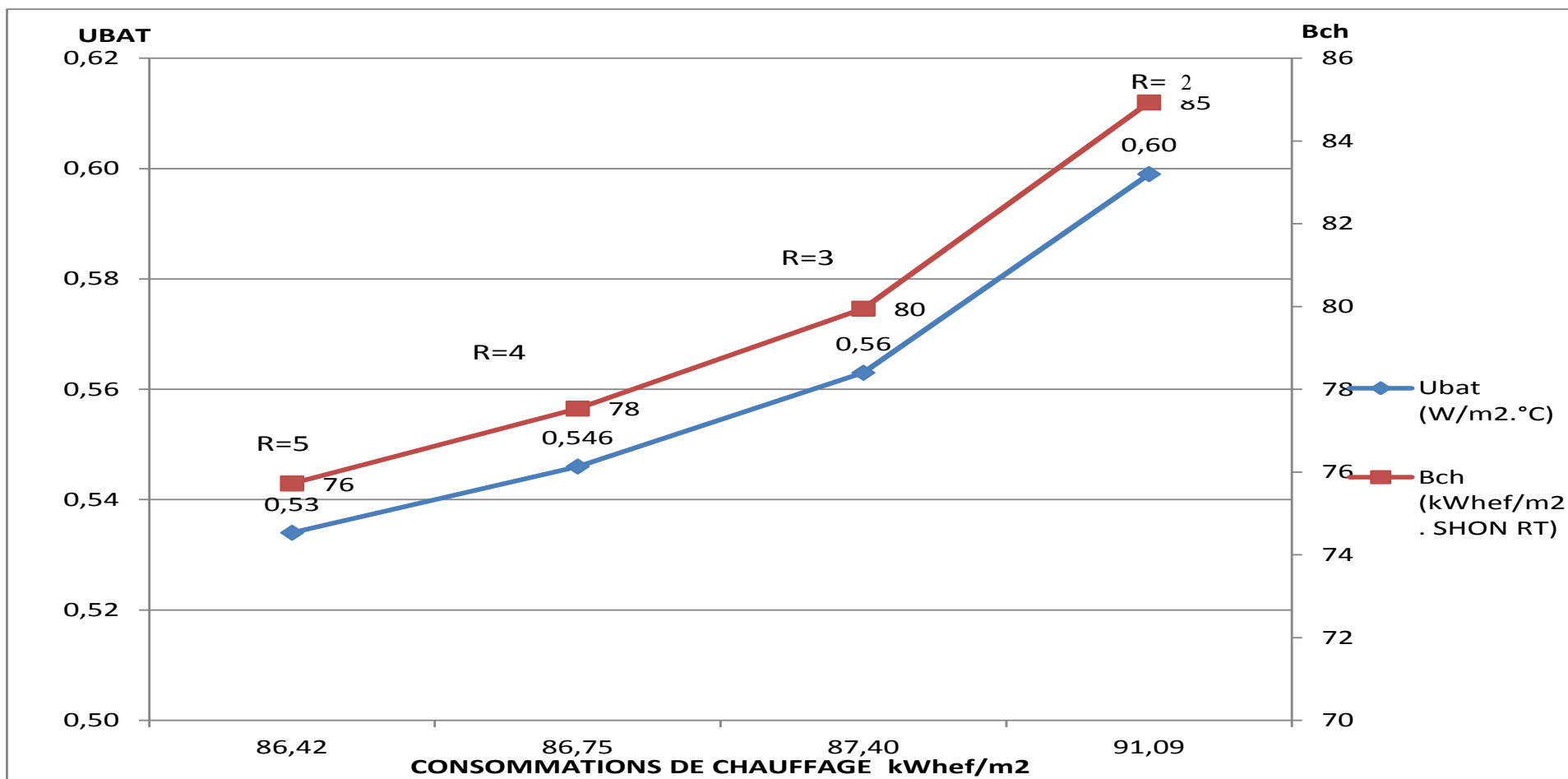
		ETAT INITIAL	PRESTATIONS ENVELOPPE BBC
DESCRIPTION DE L'ENVELOPPE			
Murs	Système constructif	Murs en blocs béton pleins	Murs en blocs béton pleins
	Isolation	Non isolés	Isolation par l'extérieur R=5m ² .K/W
Toiture	Type	Combles perdus	Combles perdus
	Isolation	Non isolée	Isolation du plancher des combles R=7,5m ² .K/W
Plancher bas	Type	Plancher bas sur vide sanitaire	Plancher bas sur vide sanitaire
	Isolation	Non isolé	Isolation du plancher bas R= 2,50m ² .K/W
Fenêtres	Type	Simple vitrage en bois	Double vitrage en bois
	Uw /Ujn (W/m ² .K)	4,7 / 4,1	Uw=1,5W/m ² .K - Ujn=1,30W/m ² .K
	Volets	Volets battants	Volets battants
Portes	Type	Simple vitrage bois	Double vitrage en bois
	Uw /Ujn (W/m ² .K)	4,7 / 4,1	Uw=1,5W/m ² .K - Ujn=1,30W/m ² .K

3.2 Niveau d'isolation au niveau des parois : Murs

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

NIVEAU D'ISOLATION DES MURS	Murs			
	Niveau BBC R=5	R=4	R=3	R=2
Besoins de chauffage (kWhef)	8784	8994	9274	9852
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	76	78	80	85
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3	3	3
Bfr (kWhef)/m2. SHON RT)	0	0	0	0
Bbio	165	169	173	183
BchV(kWhkWhef)/m3)	34	35	36	38
Consommations chauffage (kWhef/m²)	87,40	89,39	87,75	98,21
Ubat (W/m2.°C)	0,53	0,546	0,56	0,60
Ubat Max(W/m2.°C)	0,70	0,70	0,70	0,70
Upmurs (W/m2.°C)	0,20	0,251	0,32	0,47

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction du niveau d'isolation des murs.



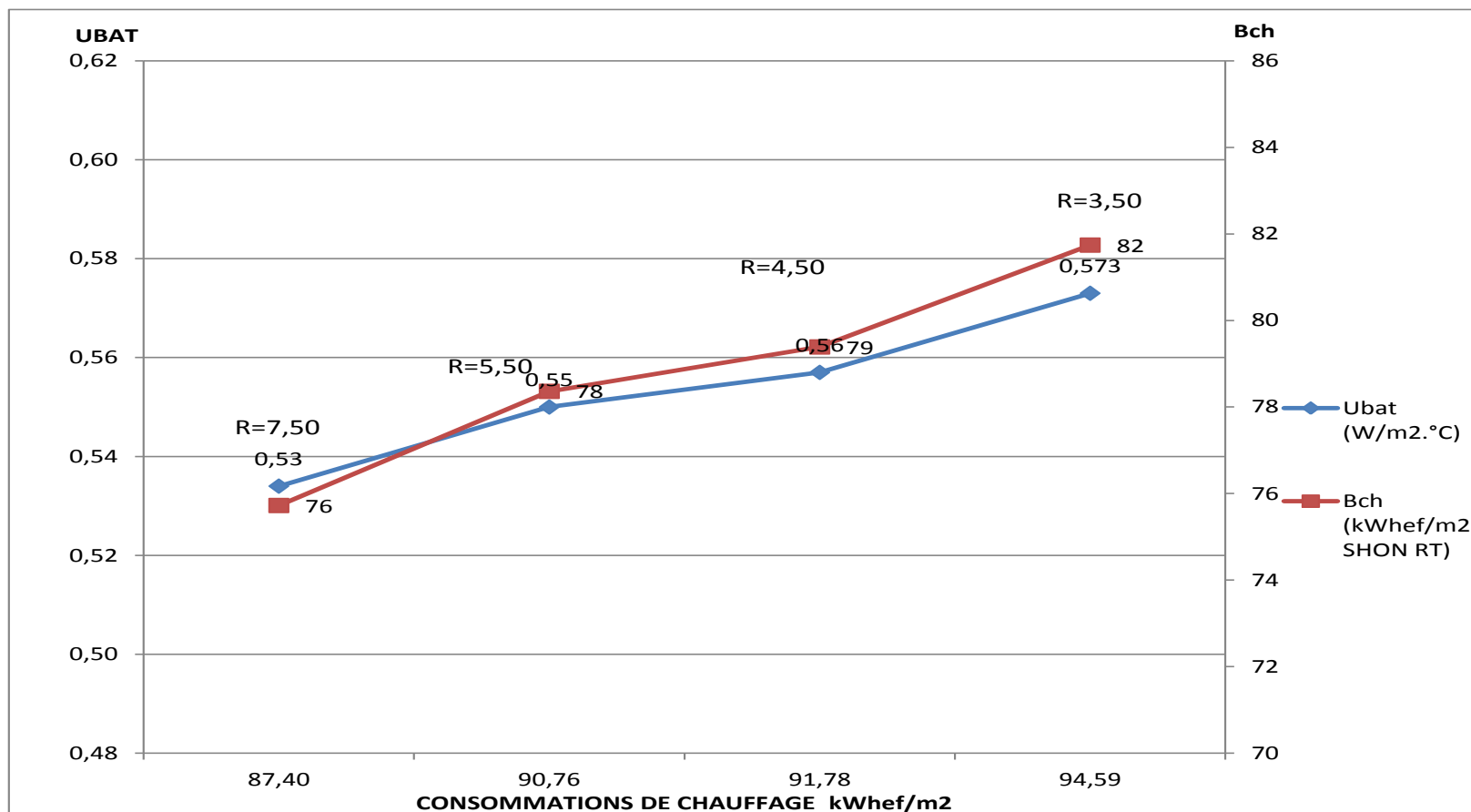
Analyse : Le coefficient Ubat est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

3.3 Niveau d'isolation au niveau des parois : Toiture

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

NIVEAU D'ISOLATION DES TOITURES	Toiture			
	Niveau BBC R=7,50	R= 5,50	R =4,50	R=3,50
Besoins de chauffage (kWh_{ef})	8784	9090	9209	9482
Bch (kWh_{ef}/m². SHON RT)	76	78	79	82
Becl (kWh_{ef}/m². SHON RT)	3	3	3	3
Bfr (kWh_{ef})/m². SHON RT)	0	0	0	0
Bbio	165	170	172	177
BchV(kWh_{kWh}Wh_{ef})/m³)	34	35	35	36
Consommations chauffage (kWh _{ef} /m ²)	87,40	90,76	91,78	94,59
Ubat (W/m ² .°C)	0,53	0,55	0,56	0,573
Ubat Max(W/m ² .°C)	0,70	0,70	0,70	0,7
Uptoit (W/m ² .°C)	0,13	0,18	0,20	0,253

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction du niveau d'isolation de la toiture.



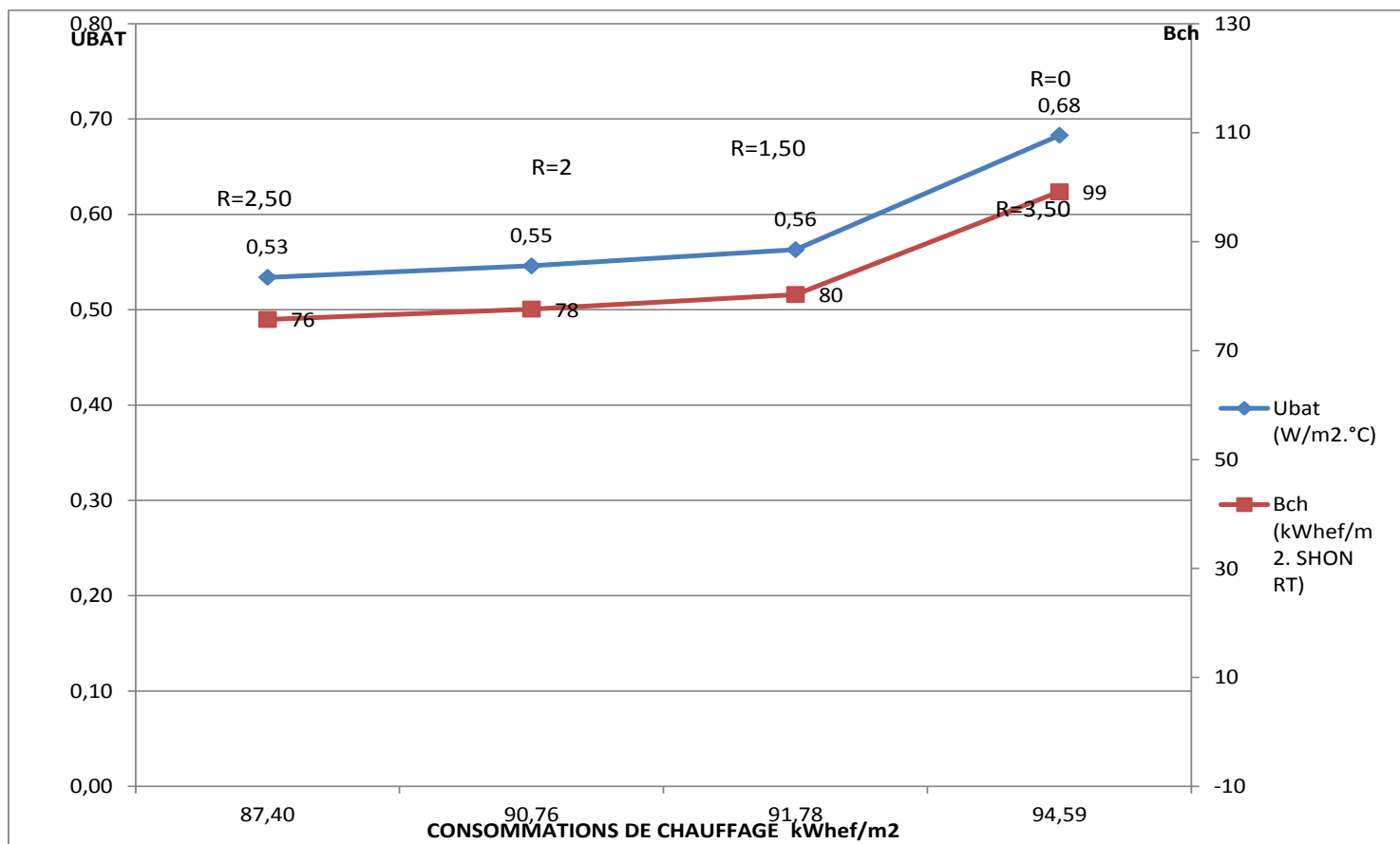
Analyse : Le coefficient Ubat est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

3.4 Niveau d'isolation au niveau des parois : Plancher bas

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

NIVEAU D'ISOLATION DES PLANCHERS	Plancher			
	Niveau BBC R=2,50	R=2	R=1,5	R=0
Besoins de chauffage (kWhef)	8784	9004	9314	11501
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	76	78	80	99
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3	3	3
Bfr (kWhef)/m2. SHON RT)	0	0	0	0
Bbio	165	169	174	212
BchV(kWhkWhef)/m3)	34	35	36	44
Consommations chauffage (kWhef/m ²)	87,40	89,71	92,81	114,16
Ubat (W/m2.°C)	0,53	0,55	0,56	0,68
Ubat Max(W/m2.°C)	0,70	0,70	0,70	0,70
Uplanchers (W/m2.°C)	0,25	0,29	0,34	0,70

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction du niveau d'isolation du plancher bas.



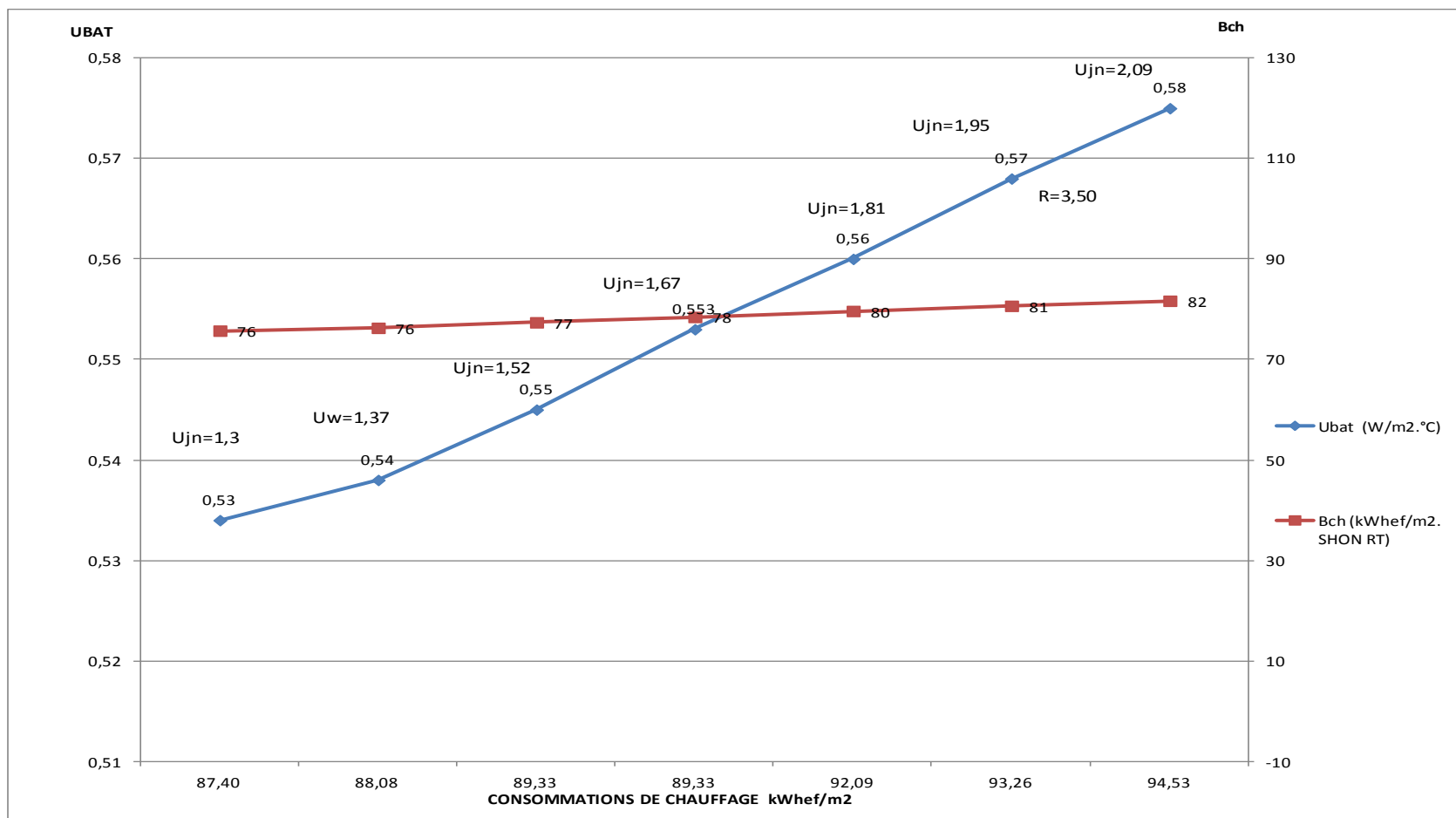
Analyse : Le coefficient Ubat est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

3.5 Niveau d'isolation au niveau des parois : baies

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

NIVEAU D'ISOLATION DES VITRAGES	Baies						
	Niveau BBC Uw=1,5/Ujn=1,3	Uw=1,6/Ujn=1,37	Uw=1,8/Ujn=1,52	Uw=2 /Ujn=1,67	Uw=2 ,20/Ujn=1,81	Uw=2 ,40/Ujn=1,95	Uw=2 ,60/Ujn=2,09
Beoins de chauffage (kWh _{ef})	8784	8849	8976	9100	9238	9357	9474
Bch (kWh _{ef} /m ² . SHON RT)	76	76	77	78	80	81	82
Becl (kWh _{ef} /m ² . SHON RT)	3	3	3	3	3	3	3
Bfr (kWh _{ef})/m ² . SHON RT)	0	0	0	0	0	0	0
Bbio	165	166	168	170	173	175	177
BchV(kWhkWh _{ef})/m ³)	34	34	35	35	36	36	36
Consommations chauffage (kWh _{ef} /m ²)	87,40	88,08	89,33	89,33	92,09	93,26	94,53
Ubat (W/m ² .°C)	0,53	0,54	0,55	0,553	0,56	0,57	0,58
Ubat Max(W/m ² .°C)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient U_{bat} , les besoins et les consommations de chauffage en fonction du niveau d'isolation des parois vitrées.



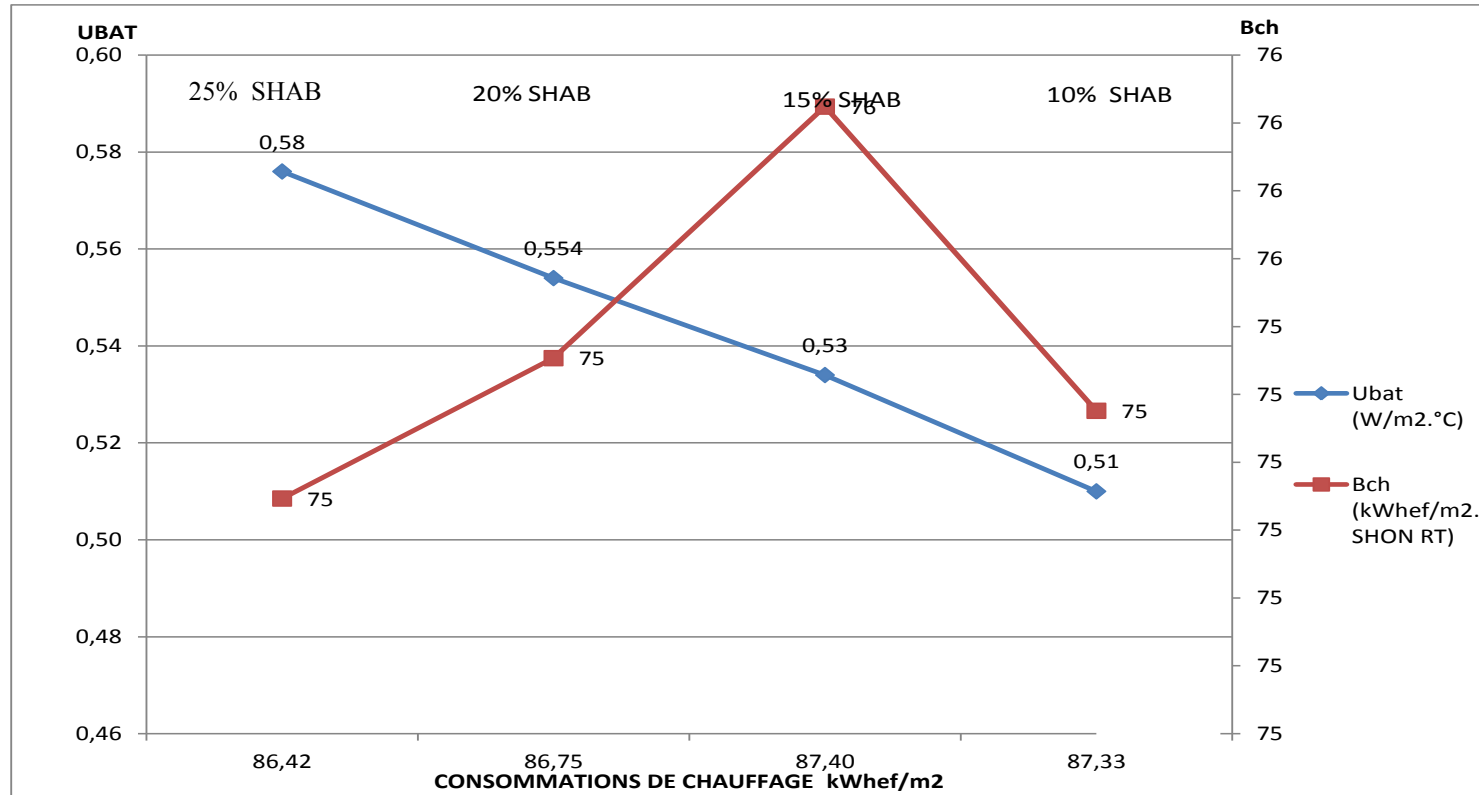
Analyse : Le coefficient U_{bat} est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

3.6 Surfaces vitrées des façades en fonction de la SHAB

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

<i>SURFACES VITREES</i>	25% SHAB	20% SHAB	Niveau BBC 15% SHAB	10% SHAB
Besoins de chauffage (kWhef)	8717	8741,00	8784	8732
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	75	75	76	75
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	2	3	3	3
Bfr (kWhef)/m2. SHON RT)	0	0	0	0
Bbio	162	163	165	167
BchV(kWhkWhef)/m3)	34	34	34	34
Consommations chauffage (kWhef/m ²)	86,42	86,75	87,40	87,33
Ubat (W/m2.°C)	0,58	0,554	0,53	0,51
Ubat Max(W/m2.°C)	0,757	0,726	0,70	0,66

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction de la surface vitrée.



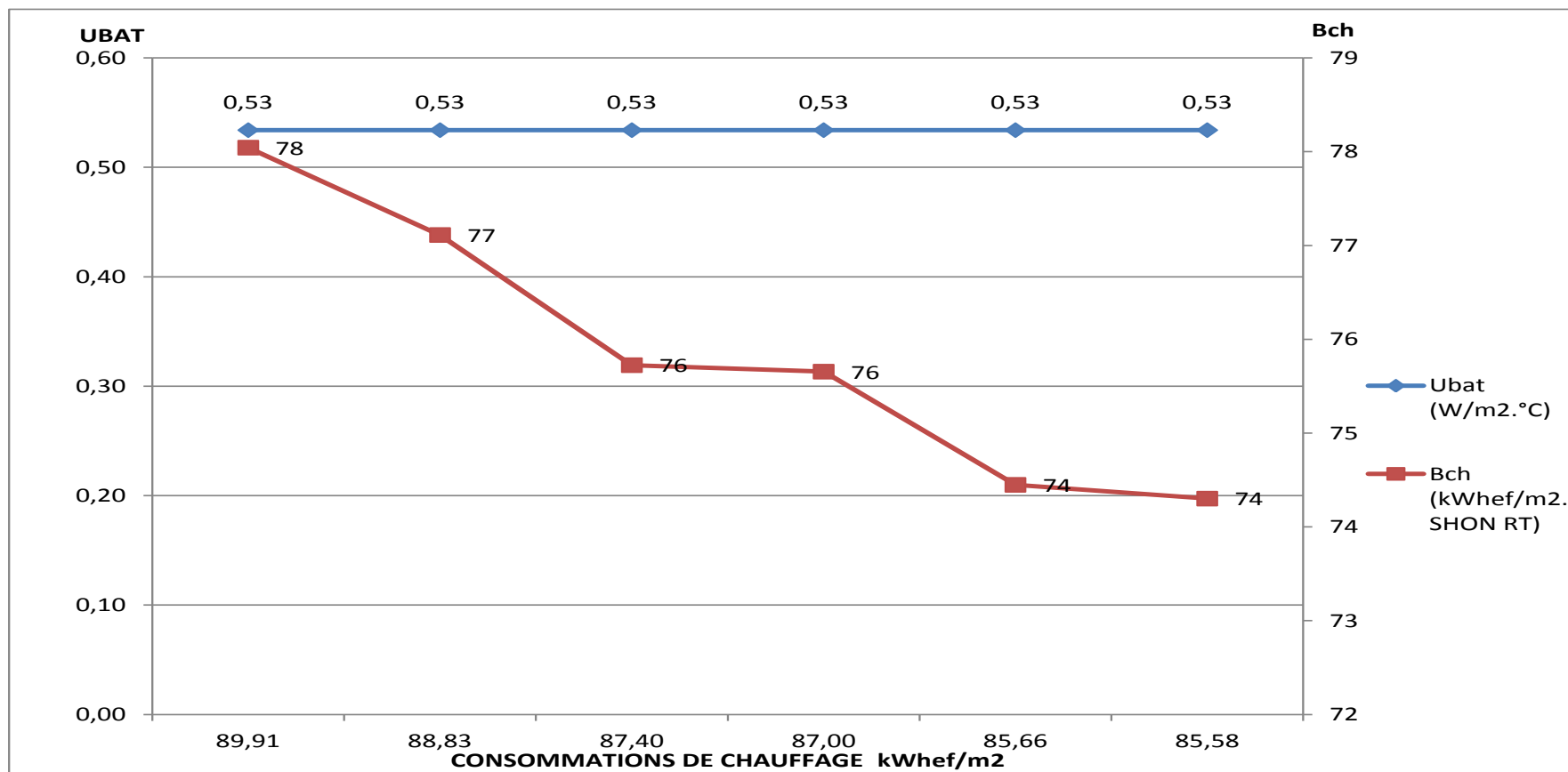
Analyse: En fonction du pourcentage de surface vitrée, lorsque l'Ubat diminue, les consommations et les besoins de chauffage augmentent. Le coefficient Ubat n'est pas proportionnel au besoin de chauffage du bâtiment.

3.7 Orientation des murs

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

ORIENTATION PRINCIPALE MURS	Nord /Est	Nord/ Ouest	Niveau BBC: Nord /Sud	Est/Ouest	Sud/Est	Sud/Ouest
Besoins de chauffage (kWhef)	9053	8945	8784	8776,00	8636	8619
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	78	77	76	76	74	74
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3	3	3	3	3
Bfr (kWhef)/m2. SHON RT)	0	0	0	0	0	0
Bbio	169	168	165	165	162	162
BchV(kWhkWhef)/m3)	35	34	34	34	33	33
Consommations chauffage (kWhef/m²)	89,91	88,83	87,40	87,00	85,66	85,58
Ubat (W/m2.°C)	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
Ubat Max(W/m2.°C)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction de l'orientation.



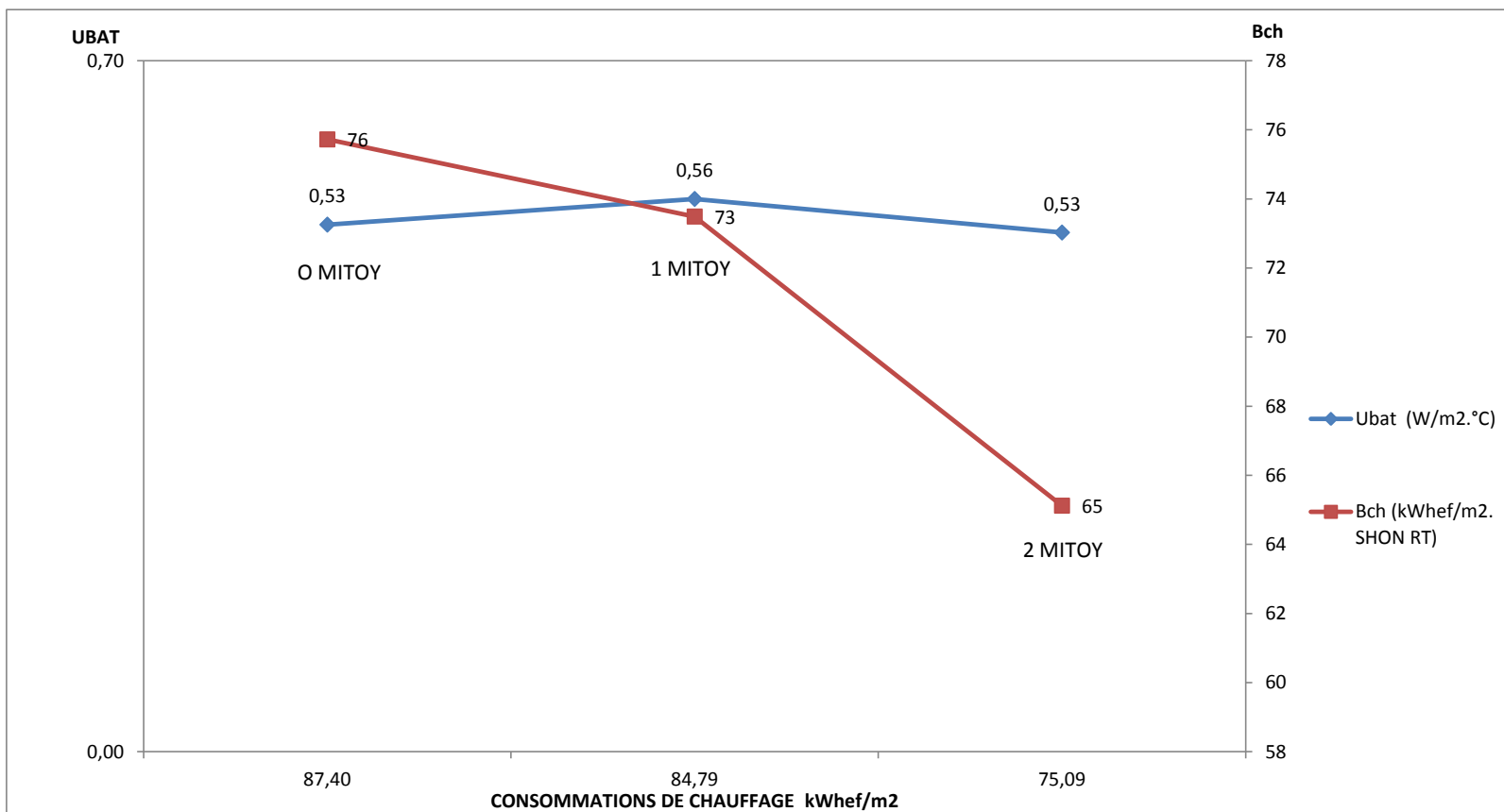
Analyse: En fonction des orientations du bâtiment, le coefficient Ubat du bâtiment ne varie pas. Les besoins de chauffage diminuent proportionnellement à l'ensoleillement.

3.8 Mitoyenneté

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

<i>MITOYENNETE</i>	Niveau BBC : Aucune parois	1 Pignon (EST)	2 Pignons (Est et Ouest)
Besoins de chauffage (kWh_{ef})	8784	8525	7554
B_{ch} (kWh_{ef}/m². SHON RT)	76	73	65
B_{ec1} (kWh_{ef}/m². SHON RT)	3	3	3
B_{fr} (kWh_{ef})/m². SHON RT)	0	0	0
B_{bio}	165	161	145
B_{chV}(kWh_{kWh}ef)/m³)	34	33	29
Consommations chauffage (kWh _{ef} /m ²)	87,40	84,79	75,09
U _{bat} (W/m ² .°C)	0,53	0,56	0,53
U _{bat} Max(W/m ² .°C)	0,70	0,717	0,718

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins de chauffage et les consommations en fonction de la présence ou non d'une paroi mitoyenne.



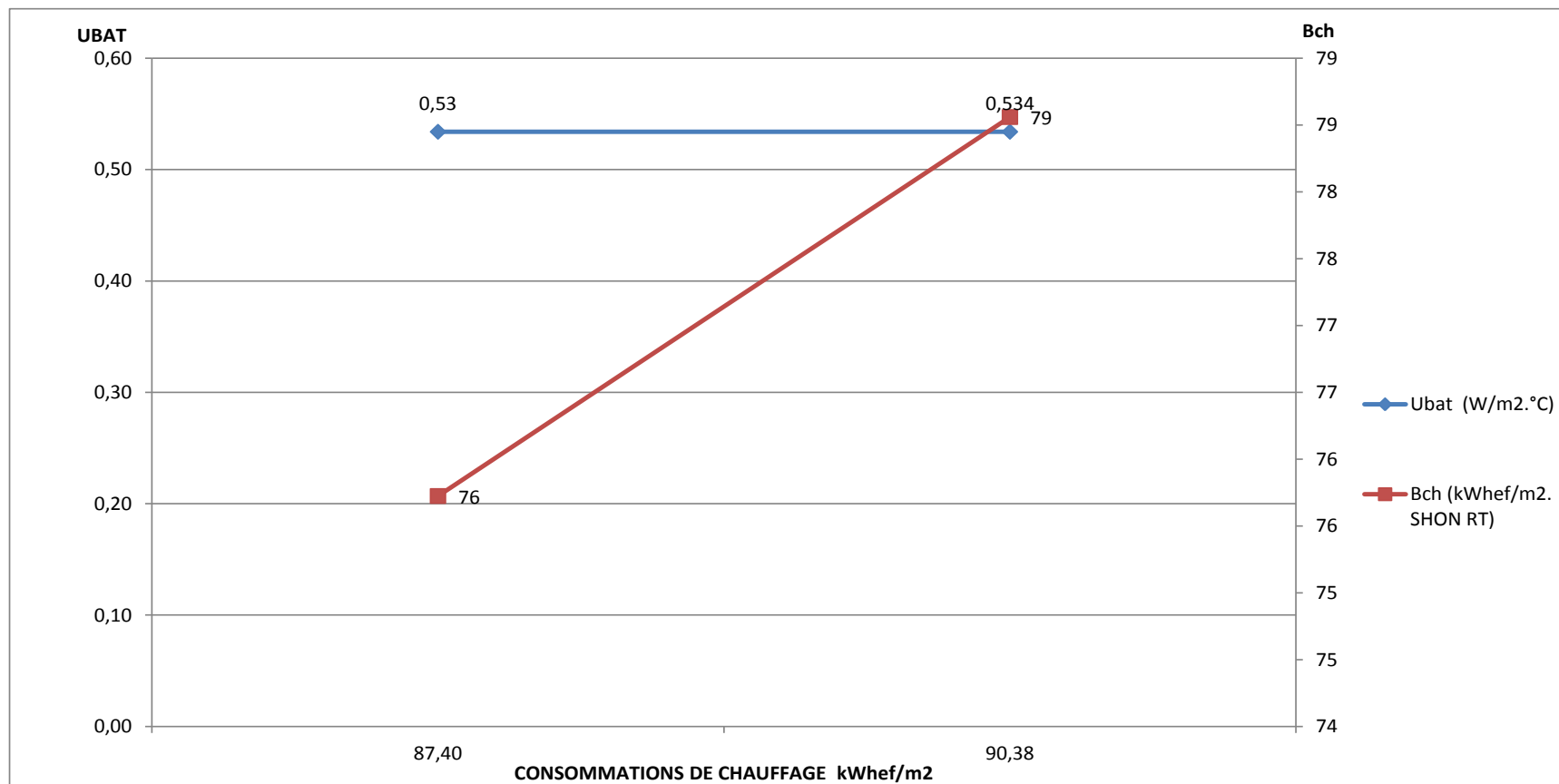
Analyse: Les besoins de chauffage diminuent en fonction de la présence de parois mitoyennes. Le coefficient Ubat varie également en fonction de la surface déperditive

3.9 Masques

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

MASQUES	Niveau BBC : Aucun	Toutes les orientations
Besoins de chauffage (kWhef)	8784	9113
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	76	79
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3
Bfr (kWh/m2. SHON RT)	0	0
Bbio	165	171
BchV(kWh/m3)	34	35
Cep chauffage (kWhef/m ²)	87,40	90,38
Ubat (W/m2.°C)	0,53	0,534
Ubat Max	0,70	0,70

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction de la présence ou non de masques.



Analyse: Le Ubat est constant, alors que les consommations et les besoins de chauffage augmentent avec les masques.

3.10 Hauteur sous plafond

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

<i>HAUTEUR SOUS PLAFOND</i>	H=2,30	Niveau BBC : H=2,50	H=2,70	H=3
Besoins de chauffage (kWhef)	8622	8784	8814	9203
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	74	76	76	79
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3	3	3
Bfr (kWh/m2. SHON RT)	0	0	0	0
Bbio	162	165	166	172
BchV(kWh/m3)	36	37	37	38
Cep chauffage (kWhef/m ²)	85,78	87,40	87,8	91,7
Ubat (W/m2.°C)	0,54	0,53	0,54	0,52
Ubat Max	0,70	0,70	0,70	0,68

4. IMMEUBLE D'HABITATION COLLECTIF : R+9– ZONE CLIMATIQUE H1B

4.1 Typologie du bâtiment

Type de bâtiment :	Immeuble Collectif
Typologie :	Mur en béton banché
SHAB (m ²) :	4035
SHON (m ²) :	4560
Nb logements :	81
Nb niveaux :	10
hauteur sous plafond	2.70
Année de construction	1960



		ETAT INITIAL	PRESTATIONS ENVELOPPE BBC
DESCRIPTION DE L'ENVELOPPE			
Murs	Système constructif	Murs en béton banché	Murs en béton banché
	Isolation	Pas d'isolant	Isolation par l'extérieur R=4m ² .K/W
Toiture	Type	Toiture terrasse	Toiture terrasse
	Isolation	Pas d'isolant	Isolation par l'extérieur R=4.35 m ² .K/W
Plancher bas	Type	Plancher bas /caves	Plancher bas /caves
	Isolation	Pas d'isolant	Isolation en sous face du plancher bas R=3.45 m ² .K/W
Fenêtres	Type	Simple vitrage en PVC	Double vitrage en bois
	Uw / Ujn (W/m ² .K)	4.4/3.8	Uw=1,6W/m ² / Ujn=1,41W/m ² .K
	Volets	Présence de volets	Présence de volets
Portes	Type	Simple vitrage en métal	Double vitrage en métal
	Uw / Ujn (W/m ² .K)	5.8	3.6

4.1 Niveau d'isolation au niveau des parois : Murs

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le coefficient U_{bat} est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

NIVEAU D'ISOLATION DES PAROIS	Murs			
	R=5	Niveau BBC R=4	R =3	R=2
Besoins de chauffage (kWh/ef)	138241	145669	157657	178079
Bch (kWh/ef/m2. SHON RT)	29	31	34	38
Becl (kWh/ef/m2. SHON RT)	3	3	3	3
Bfr (kWh/ef/m2. SHON RT)	0	0	0	0
Bbio	72	75	80	89
BchV(kWh/ef/m3)	13	13	14	16
Consommations chauffage (kWh/ef/m ²)	46	49	52	58
U_{bat} (W/m2.°C)	0,52	0,55	0,59	0,67
U_{bat} Max	1,07	1,07	1,07	1,07
Consommation éclairage (kWh/ef/m ²)	3	3	3	3
U_{pmurs} (W/m2.°C)	0,20	0,25	0,33	0,47

4.1 Niveau d'isolation au niveau des parois : Toiture

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le coefficient Ubat est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

NIVEAU D'ISOLATION DES PAROIS	Toiture				
	R= 6	R= 5	Niveau BBC R=4,35	R=3,50	R=2,50
Besoins de chauffage (kWh_{ef})	144140	144978	145669	147647	150249
Bch (kWh_{ef}/m². SHON RT)	31	31	31	31	32
Becl (kWh_{ef}/m². SHON RT)	3	3	3	3	3
Bfr (kWh_{ef}/m². SHON RT)	0	0	0	0	0
Bbio	74	75	75	76	77
BchV(kWh_{ef}/m³)	13	13	13	14	14
Consommations chauffage (kWh _{ef} /m ²)	48,05	48,30	48,5	48,89	49,66
Ubat (W/m ² .°C)	0,54	0,55	0,55	0,55	0,57
Ubat Max	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
Consommation éclairage (kWh _{ef} /m ²)	3	3	3	3	3
Uptoit (W/m ² .°C)	0,16	0,19	0,25	0,26	0,36

4.1 Niveau d'isolation au niveau des parois : Plancher bas

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le coefficient U_{bat} est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

NIVEAU D'ISOLATION DES PAROIS	Plancher		
	Niveau BBC R=3,50	R=2,50	R=2
Besoins de chauffage (kWhef)	145669	147542	148452
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	31	31	32
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3	3
Bfr (kWhef/m2. SHON RT)	0	0	0
Bbio	75	76	76
BchV(kWhef/m3)	13	14	14
Consommations chauffage (kWhef/m ²)	48,50	48,86	49,14
U_{bat} (W/m2.°C)	0,55	0,55	0,56
U_{bat} Max	1,07	1,07	1,07
Consommation éclairage (kWhef/m ²)	3	3	3
$U_{plancher\ bas}$ (W/m2.°C)	0,25	0,27	0,30

4.1 Niveau d'isolation au niveau des parois : baies

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le coefficient U_{bat} est proportionnel aux besoins de chauffage et aux consommations de chauffage.

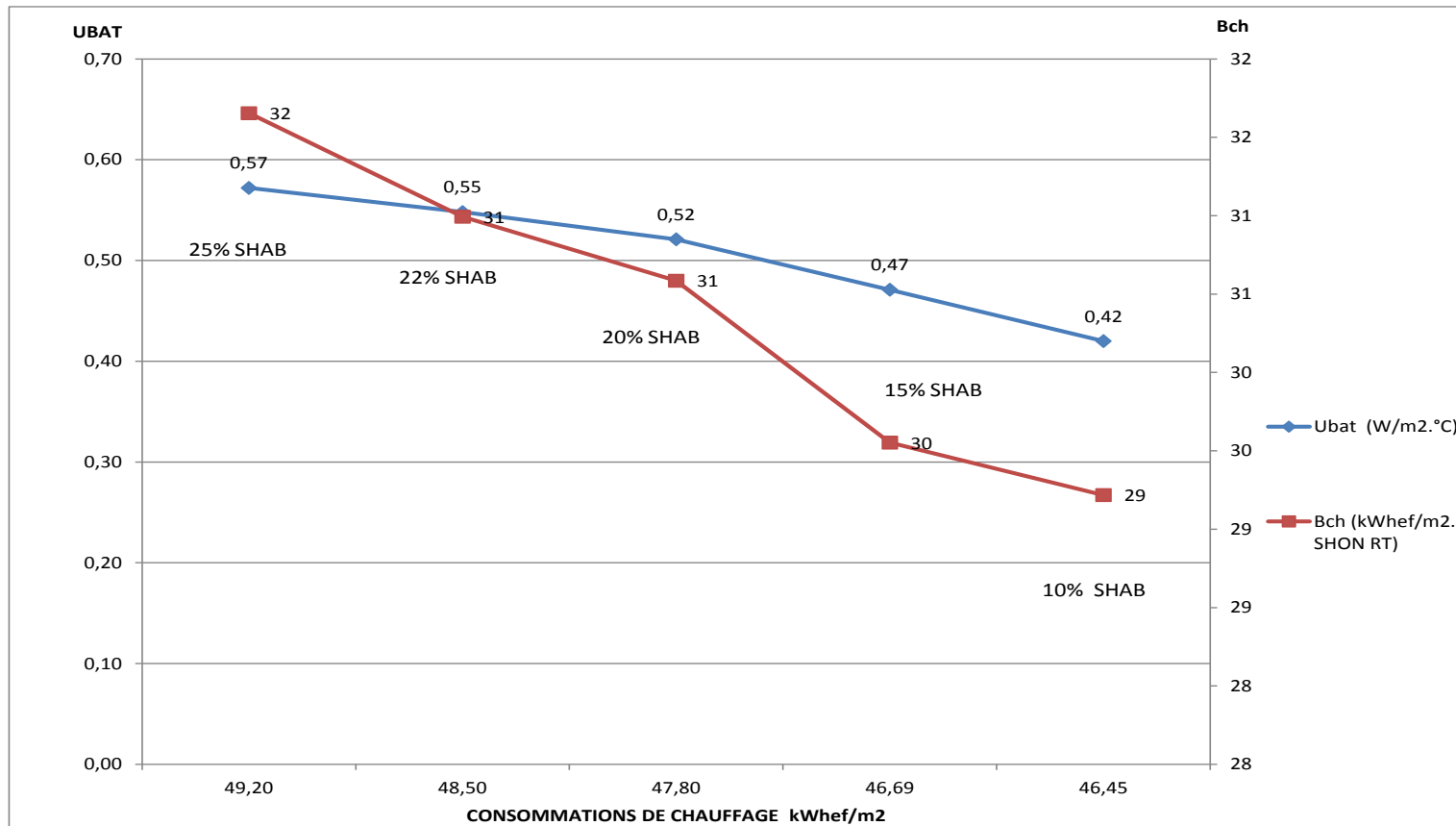
NIVEAU D'ISOLATION DES PAROIS	Baies					
	Niveau BBC $U_w=1,6/U_{jn}=1,34$	$U_w=1,8/U_{jn}=1,57$	$U_w=2 /U_{jn}=1,67$	$U_w=2,20/U_{jn}=1,88$	$U_w=2,40/U_{jn}=2,02$	$U_w=2,60/U_{jn}=2,09$
Besoins de chauffage (kWh/ef)	145669	154588	162465	170625	178216	185669
Bch (kWh/ef/m2. SHON RT)	31	33	35	36	38	40
Becl (kWh/ef/m2. SHON RT)	3	3	3	3	3	3
Bfr (kWh/ef/m2. SHON RT)	0	0	0	0	0	0
Bbio	75	79	82	86	89	92
BchV(kWh/ef/m3)	13	14	15	16	16	17
Consommations chauffage (kWh/ef/m²)	49	71	72	73	73	74
U_{bat} (W/m2.°C)	0,55	0,58	0,60	0,63	0,66	0,69
U_{bat} Max	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
Consommation éclairage (kWh/ef/m²)	3	3	3	3	3	3

4.1 Surfaces vitrées des façades en fonction de la SHAB

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

<i>SURFACES VITREES</i>	25% SHAB	Niveau BBC 22% SHAB	20% SHAB	15% SHAB	10% SHAB
Besoins de chauffage (kWh/ef)	148772	145669	143749	138896	137323
Bch (kWh/ef/m2. SHON RT)	32	31	31	30	29
Becl (kWh/ef/m2. SHON RT)	3	3	3	3	3
Bfr (kWh/ef/m2. SHON RT)	0	0	0	0	0
Bbio	76	75	75	72	75
BchV(kWh/ef/m3)	14	13	13	13	13
Consommations chauffage (kWh/ef/m ²)	49,20	48,50	47,80	46,69	46,45
Ubat (W/m2.°C)	0,57	0,55	0,52	0,47	0,42
Ubat Max (W/m2.°C)	1,11	1,07	1,03	0,96	0,89
Consommation éclairage (kWh/ef/m ²)	3	3	3	3	3

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction de la surface vitrée.

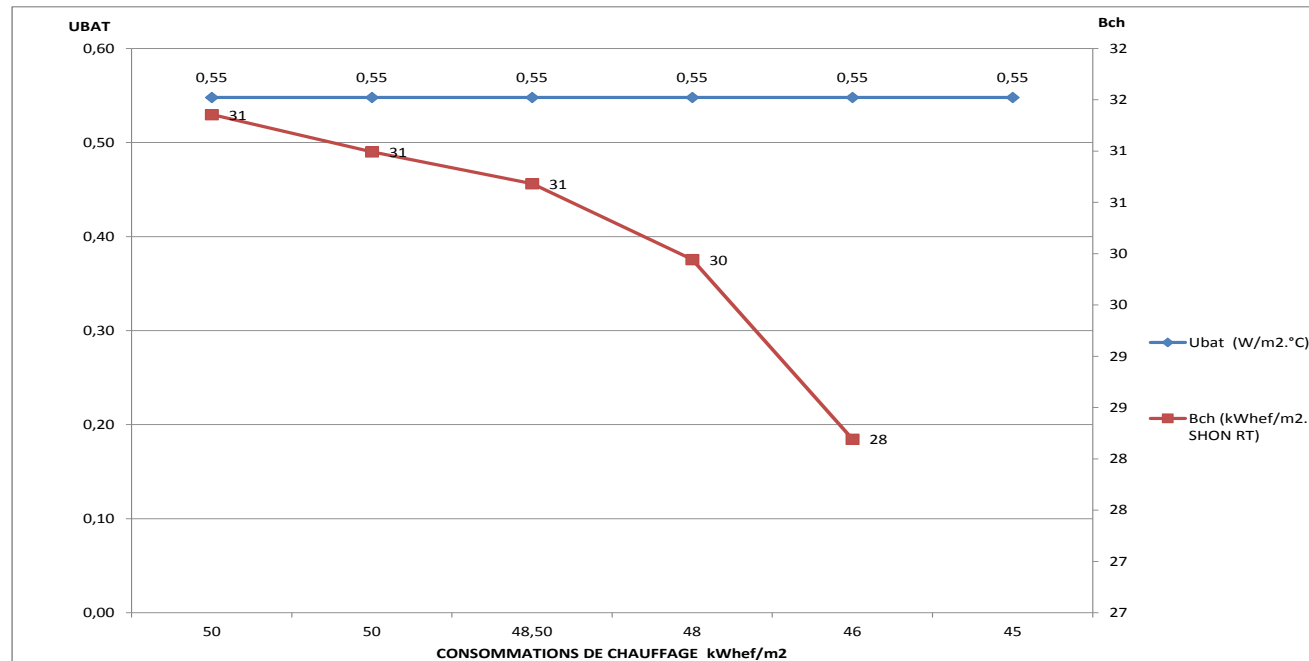


4.1 Orientation du bâtiment et de ses baies vitrées

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

ORIENTATION PRINCIPALE MURS	Nord/ Ouest	Nord /Est	Niveau BBC: Est /Ouest	Nord/Sud	Sud/Est	Sud/Ouest
Besoins de chauffage (kWh/ef)	151249	150814	145669	142534	138097	135306
Bch (kWh/ef/m2. SHON RT)	32	32	31	30	29	29
Becl (kWh/ef/m2. SHON RT)	3	3	3	3	3	3
Bfr (kWh/ef/m2. SHON RT)	0	0	0	0	0	0
Bbio	77	77	75	74	72	71
BchV(kWh/ef/m3)	14	14	13	13	13	12
Consommations chauffage (kWh/ef/m²)	50	50	48,50	48	46	45
Ubat (W/m2.°C)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Ubat Max	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
Consommation éclairage (kWh/ef/m²)	3	3	3	3	3	3

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction de l'orientation.



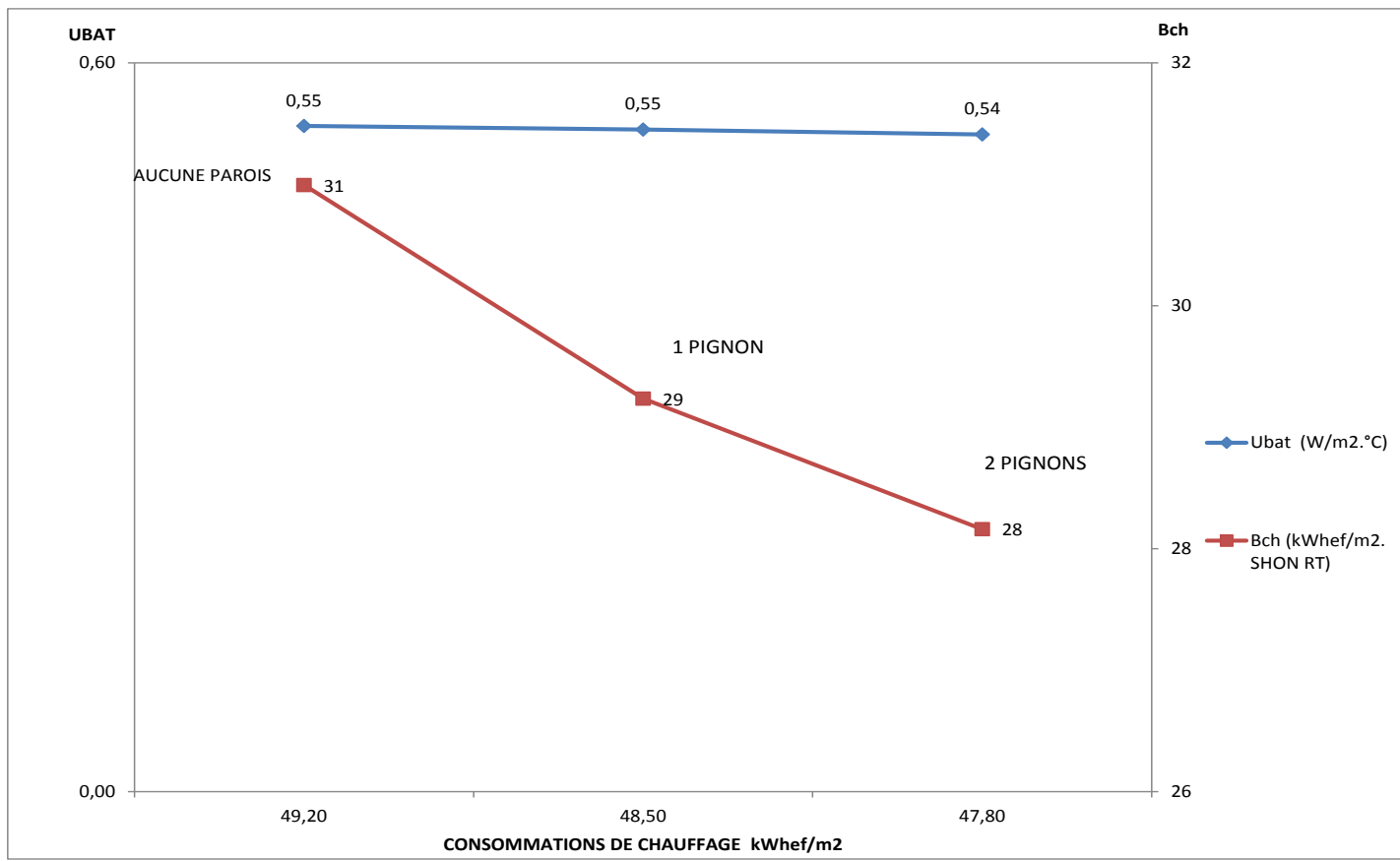
Analyse: En fonction des orientations du bâtiment, le coefficient Ubat du bâtiment ne varie pas. Les besoins de chauffage diminuent proportionnellement à l'ensoleillement.

4.1 Mitoyenneté

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

<i>MITOYENNETE</i>	Niveau BBC : Aucune parois	1 pignon	2 pignons
Besoins de chauffage (kWhef)	145669	137407	132357
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	31	29	28
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3	3
Bfr (kWhef/m2. SHON RT)	0	0	0
Bbio	75	72	70
BchV(kWhef/m3)	13	13	12
Consommations chauffage (kWhef/m ²)	48,50	46,00	44,52
Ubat (W/m2.°C)	0,55	0,55	0,54
Ubat Max	1,07	1,08	1,09
Consommation éclairage (kWhef/m ²)	3	3	3

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins de chauffage et les consommations en fonction de la présence ou non d'une paroi mitoyenne.



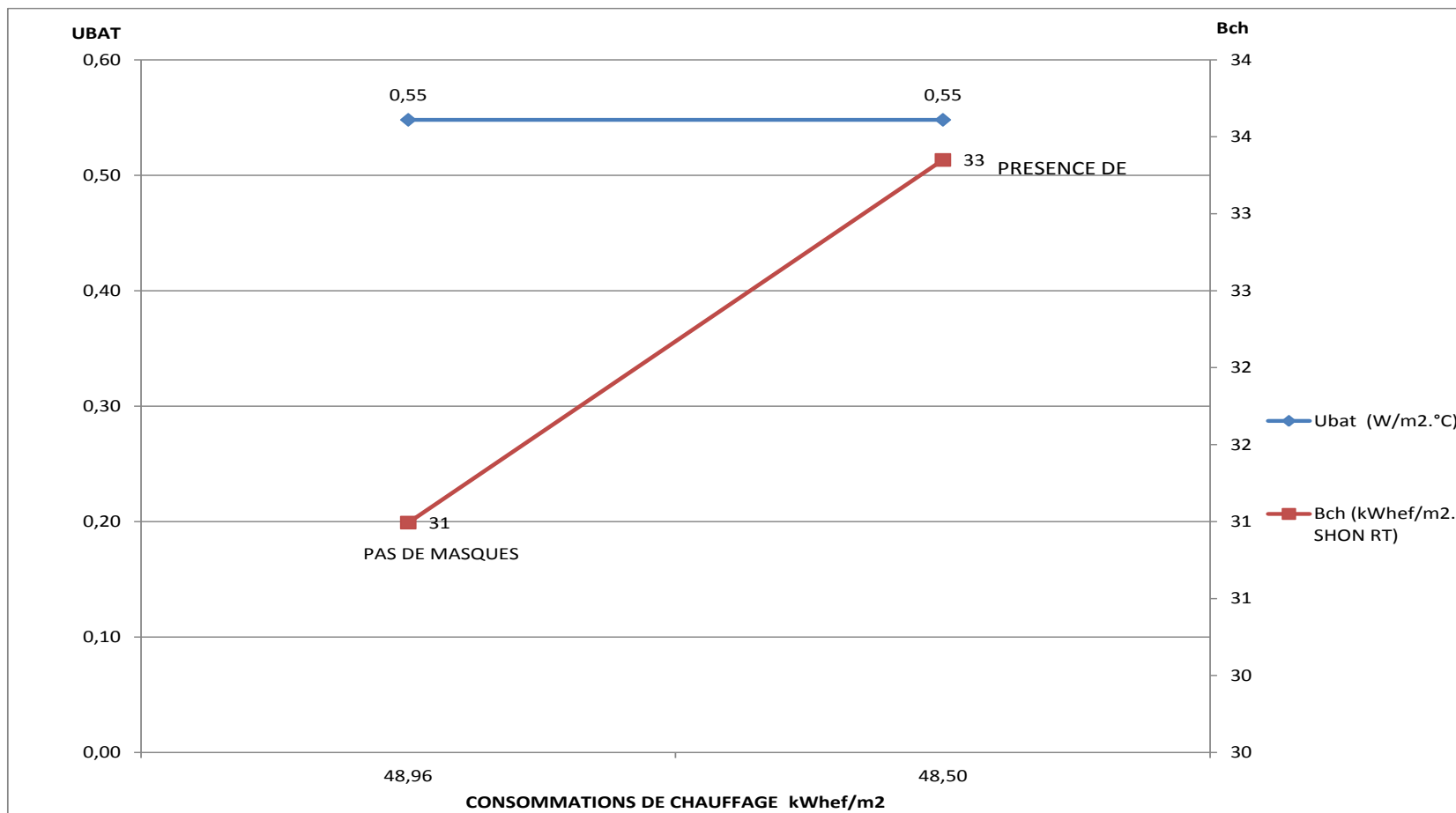
Analyse: Les besoins de chauffage diminuent en fonction de la présence de parois mitoyennes. Le coefficient Ubat varie également en fonction de la surface déperditive.

4.1 Masques

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

MASQUES	Niveau BBC : Aucun	Toutes les orientations
Besoins de chauffage (kWhef)	145669	156742
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	31	33
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3
Bfr (kWhef/m2. SHON RT)	0	0
Bbio	75	80
BchV(kWhef/m3)	13	14
Consommations chauffage (kWhef/m ²)	48,50	51,59
Ubat (W/m2.°C)	0,55	0,55
Ubat Max	1,07	1,07
Consommation éclairage (kWhef/m ²)	3	3

Le graphe ci-dessous représente une comparaison entre l'évolution du coefficient Ubat, les besoins et les consommations de chauffage en fonction de la présence ou non de masques.



Analyse: L'Ubat est constant, alors que les consommations et les besoins de chauffage augmentent avec les masques.

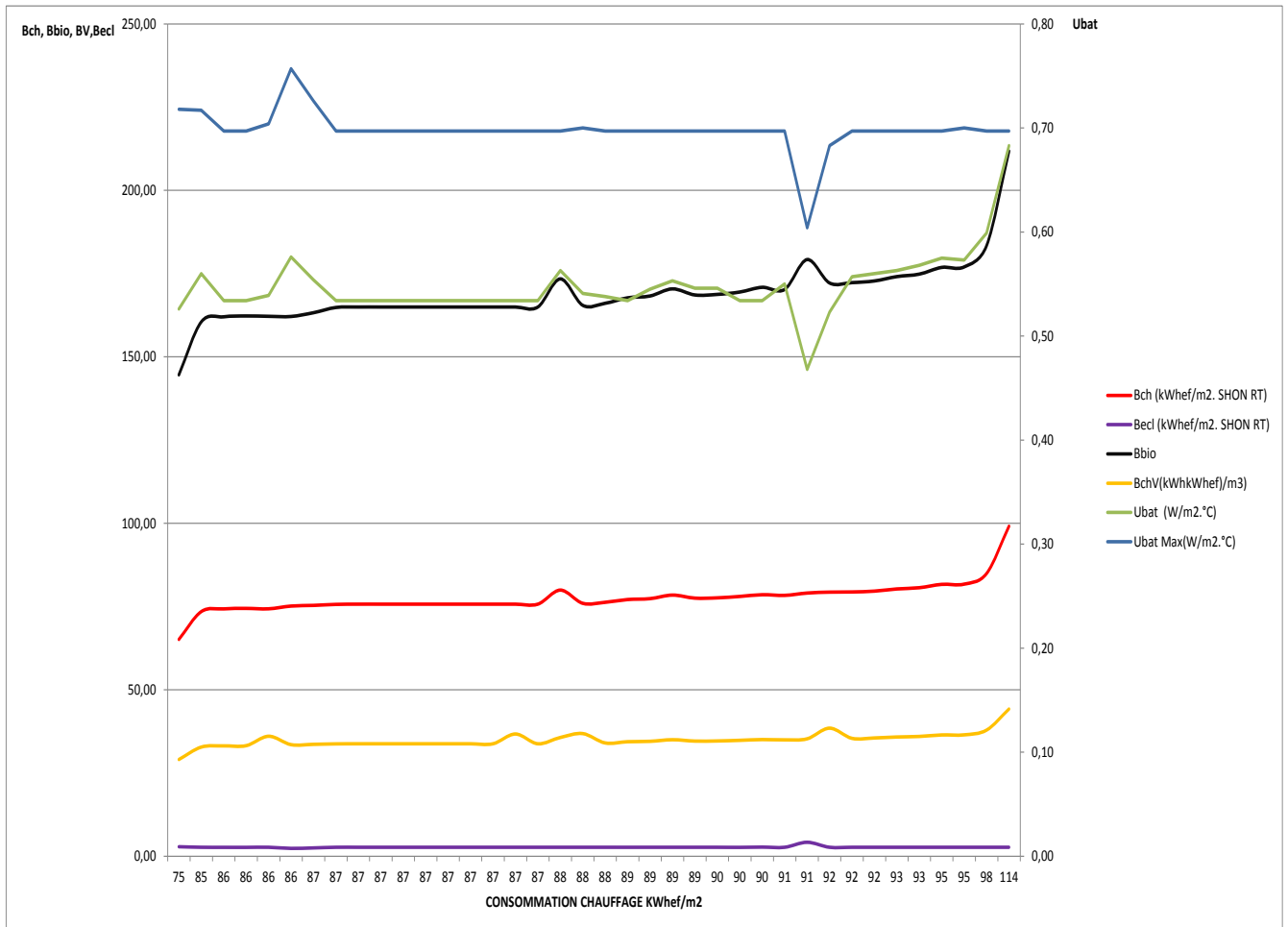
4.1 Hauteur sous plafond

Les résultats des simulations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

HAUTEUR SOUS PLAFOND	H=2,30	H=2,50	Niveau BBC H=2,70	H=3
Besoins de chauffage (kWhef)	134762	140176	145669	155007
Bch (kWhef/m2. SHON RT)	29	30	31	33
Becl (kWhef/m2. SHON RT)	3	3	3	3
Bfr (kWhef/m2. SHON RT)	0	0	0	0
Bbio	70	73	75	79
BchV(kWhef/m3)	12	13	13	14
Consommations chauffage (kWhef/m ²)	45,17	46,8	48,50	51,17
Ubat (W/m2.°C)	0,59	0,57	0,55	0,53
Ubat Max	1,15	1,11	1,07	1,03
Consommation éclairage (kWhef/m ²)	3	3	3	3

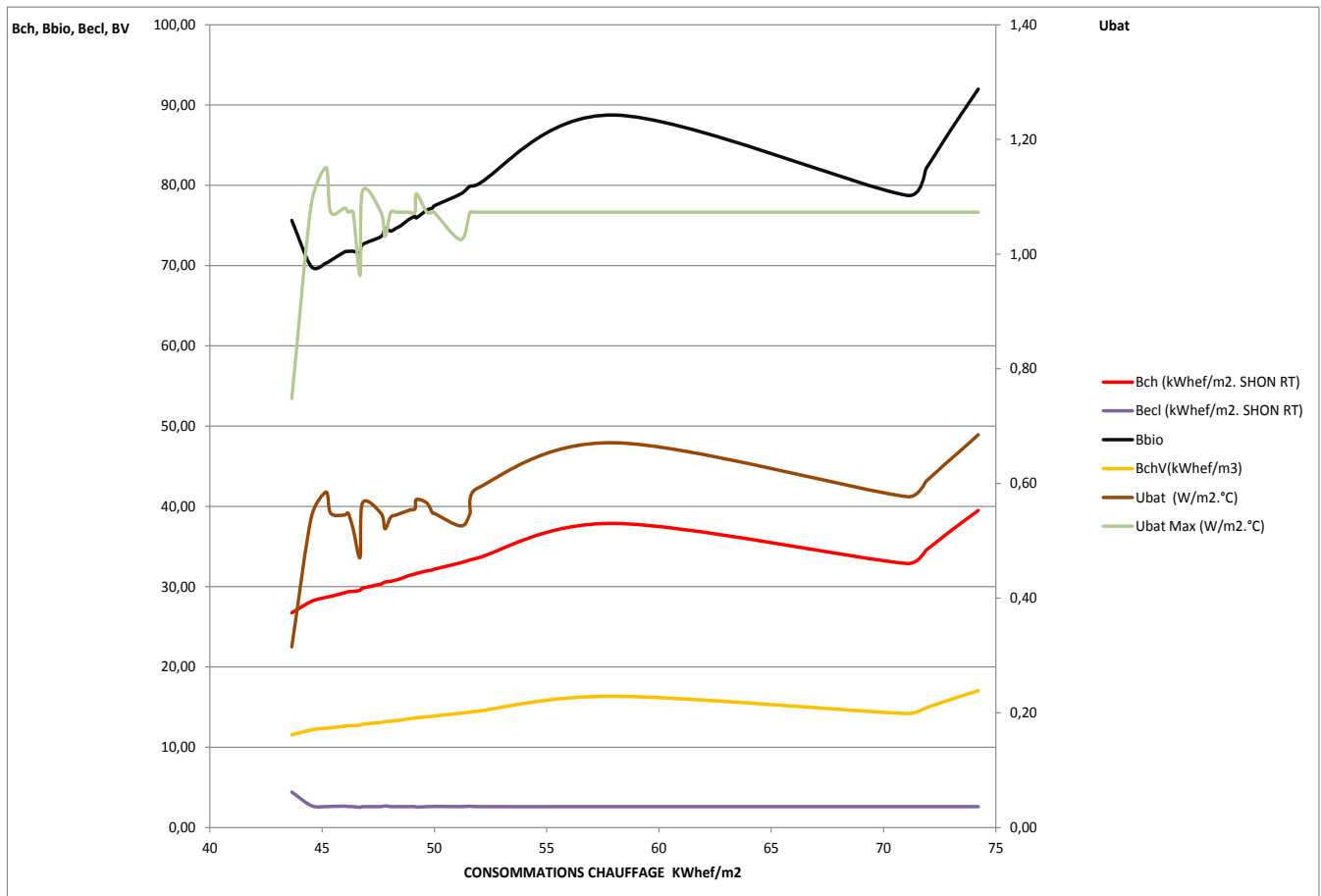
5. SYNTHÈSE

Synthèse des résultats obtenus pour la maison :



Les coefficients Ubat et le Ubat max sont parfois en déphasage par rapport à la tendance générale des autres courbes, notamment lorsque le bâtiment est en mitoyen ou lorsqu'il y a des modifications sur les baies vitrées (taille ; orientation ; masque).

Synthèse des résultats obtenue pour l'immeuble collectif :



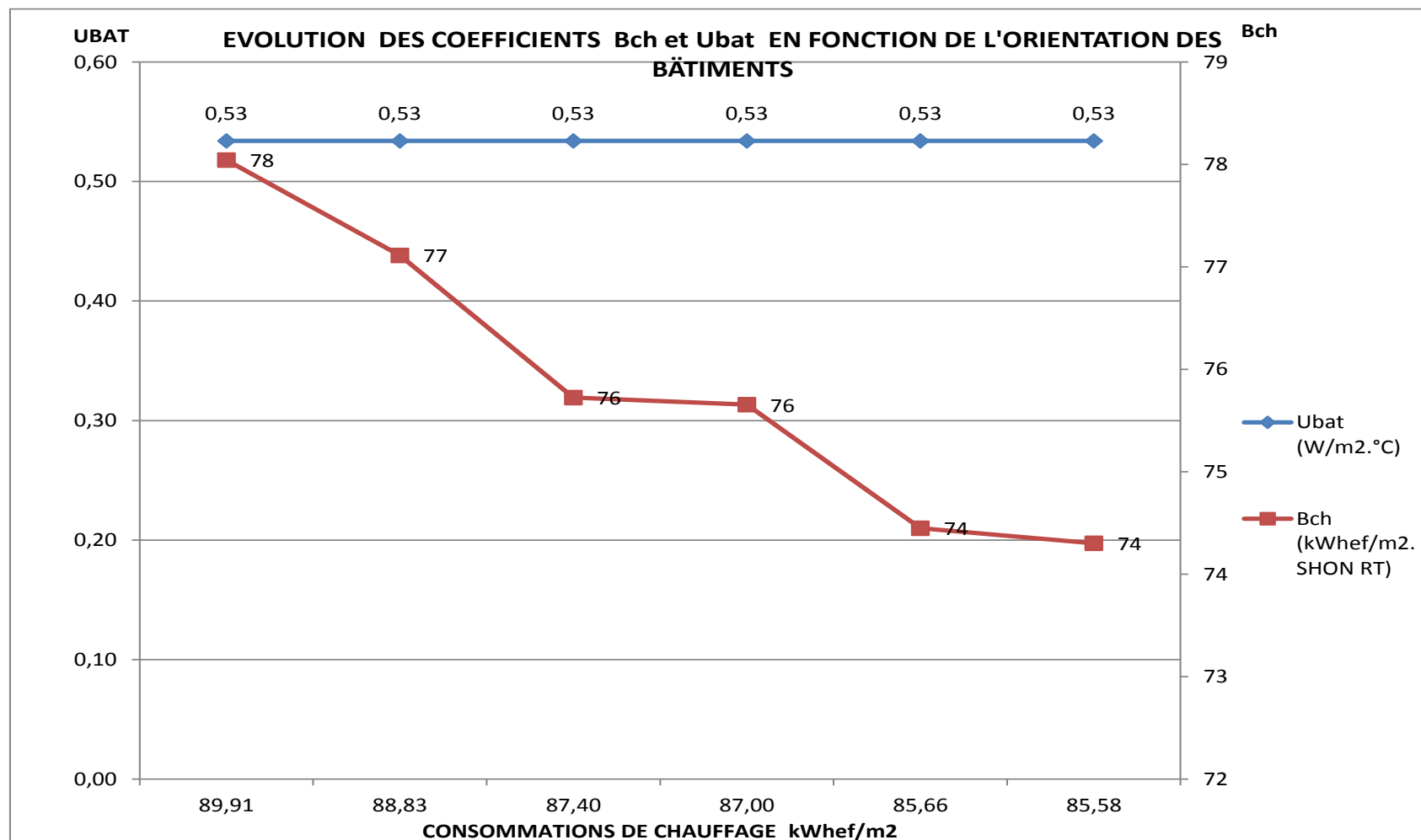
Le coefficient Ubat est quasiment constant et ne valorise pas une bonne conception initiale des bâtiments, son unique objectif est d'isoler de manière homogène l'ensemble des bâtiments.

Les besoins de chauffage, le Bbio ont tous les deux le même profil d'évolution ce qui est normal.

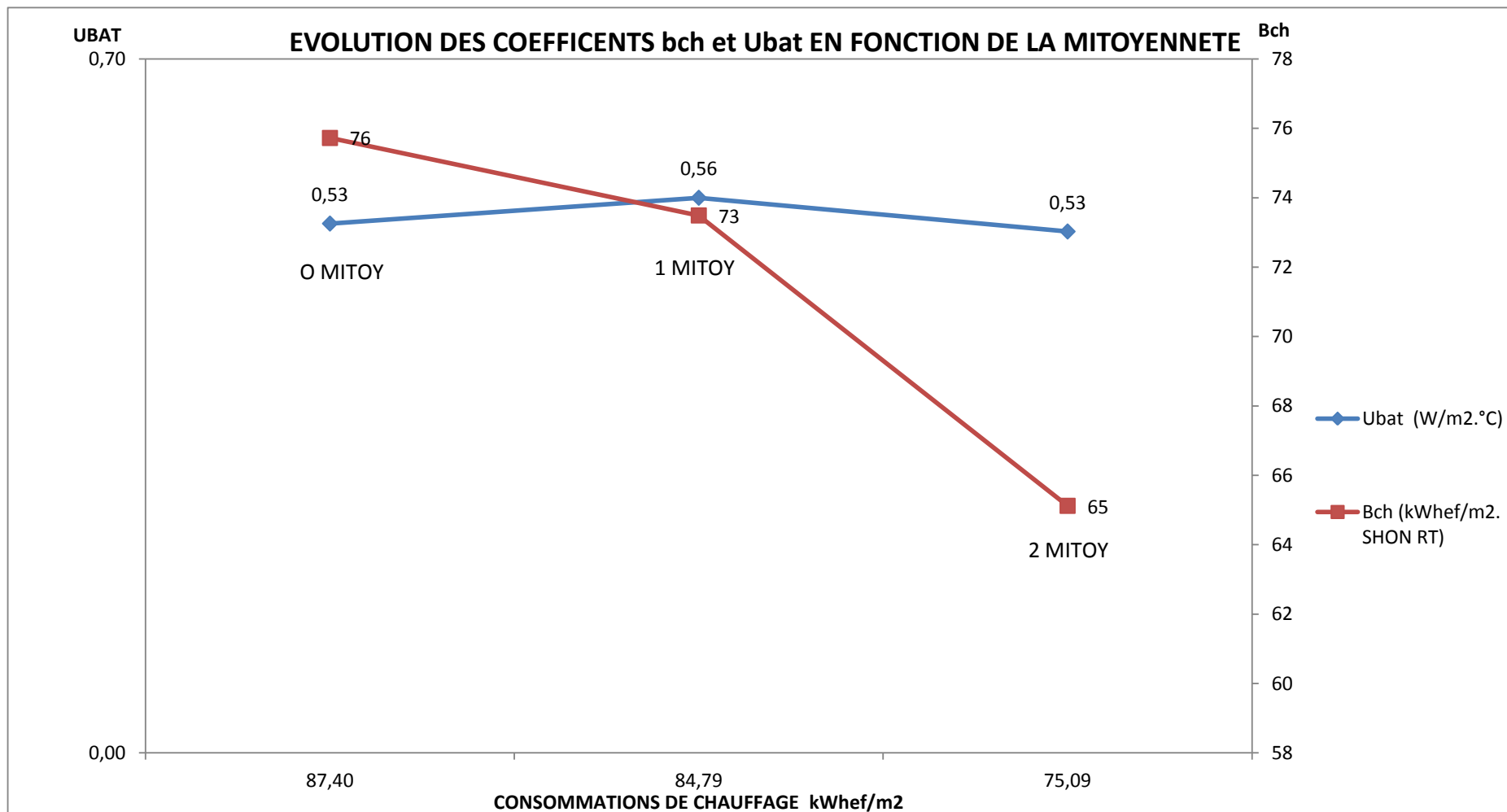
Il y a un déphasage entre l'évolution du coefficient Ubat et les courbes Bbio, et Bch

Pour les bâtiments résidentiels, le coefficient Ubat ne valorise pas la prise compte de la mitoyenneté (le Ubatmax indiqué dans l'arrêté de la RTex tente de faire une correction tant bien que mal pour éviter cette pénalisation), et ne prend pas en compte les caractéristiques des baies vitrées (orientation, taille, facteur solaire). Ce coefficient va jusqu'à pénaliser des bâtiments mitoyens avec d'importantes surfaces vitrées (même bien orientées). Le coefficient Ubat ne nous paraît pas donc pertinent dans les bâtiments existants. Il serait important d'insérer un indicateur de type Bbio, Bch ou Bch /V (pour ne pas pénaliser les importantes hauteurs sous plafond), ce qui serait cohérent avec la démarche adoptée dans les bâtiments neufs via la RT2012.

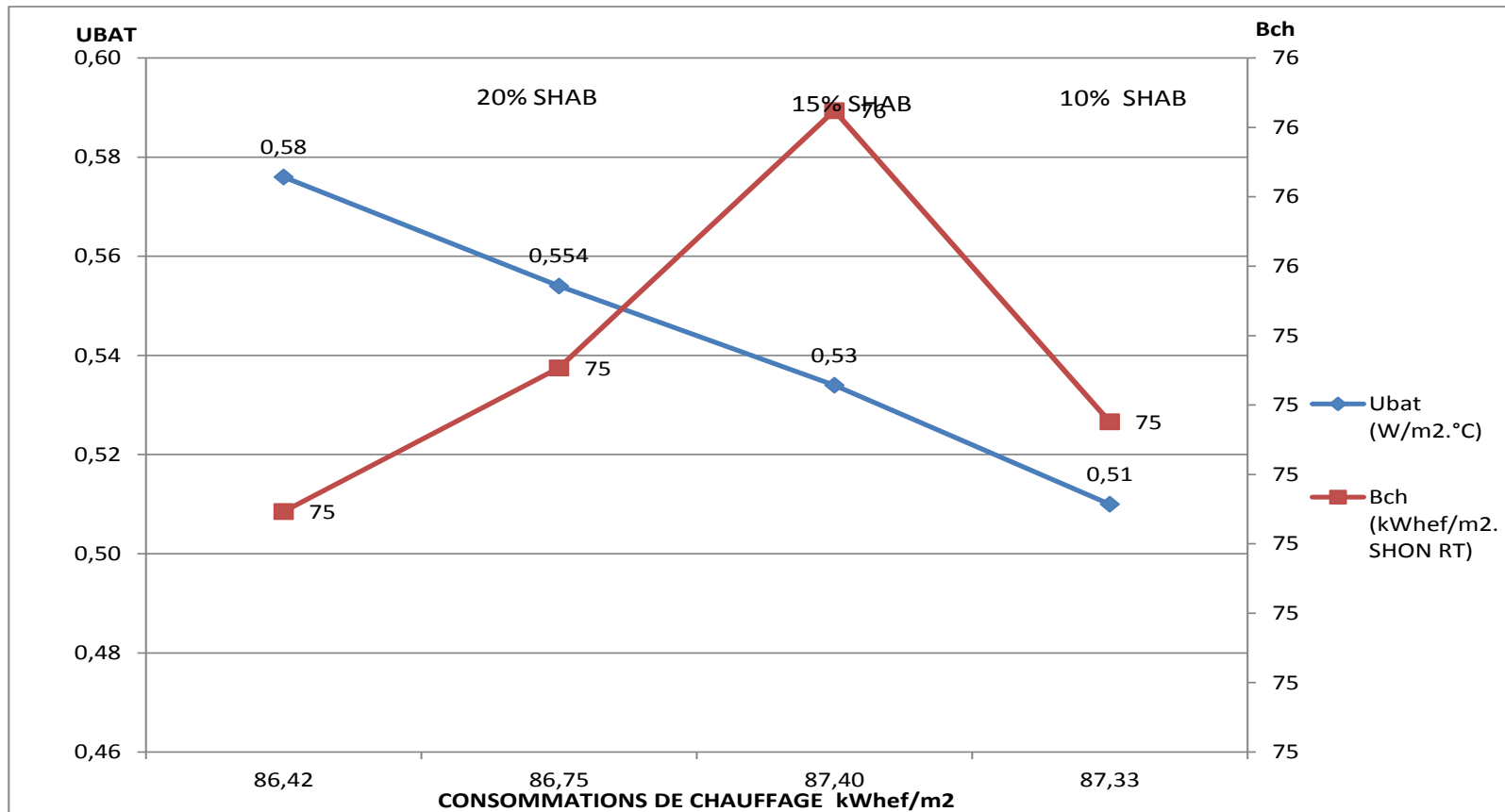
Le graphe ci-dessous illustre bien que le coefficient Ubat ne valorise pas une orientation favorable et donc tendrait à sur-isoler un bâtiment dont les baies recevraient d'importants apports solaires (obligation de changer les fenêtres alors que cela ne se justifie pas forcément) :



Celui-ci-dessous montre l'incapacité du coefficient Ubat à valoriser convenablement la mitoyenneté d'un bâtiment, obligeant à isoler le peu de façade d'un bâtiment qui serait mitoyen sur ces 2 pignons :



Enfin, le graphe ci-dessous illustre le danger du coefficient Ubat qui augmente lorsque les surfaces vitrées augmentent alors qu'en réalité les besoins de chauffage peuvent diminuer de part une augmentation des apports solaires lorsque le bâtiment est bien orienté.



6. INDICATEUR – ZONE CLIMATIQUE DE REFERENCE H2B

Deux coefficients définissant la qualité bâtiment sont proposés :

- Bch : besoin de chauffage prenant en compte le niveau d'isolation, la mitoyenneté, les apports solaires.

L'indicateur proposé est de type : $Bch \leq Bch_{max} \times Mb_{type} \times (Mbsurf + Mbgeo + Mbalt)$

- Bch V: besoin de chauffage prenant en compte le volume du bâtiment.

L'indicateur proposé est de type : $BchV \leq Bch_{max} \times Mb_{type} \times (Mbsurf + Mbgeo + Mbalt)$

6.1 Calage de Bch max et Mb type

Panel MI

	Bch -Rtex	Bch - BBC
Plain pied	66	46
R+1	64	33
R+combles	60	32
R+1+combles	42	25

	BchV -Rtex	BchV - BBC
	32	22
	32	16
	29	15
	20	12

Proposition MI Bchmax et BchVmax

Bch -Rtex	Bch - BBC
65	35

BchV -Rtex	BchV - BBC
33	17

Panel IC

	Bch -Rtex	Bch - BBC
R+2	41	21
R+3	37	21
R+4	37	22
R+5	42	24

	BchV -Rtex	BchV - BBC
	17	9
	15	9
	16	10
	19	11

Proposition IC Bchmax et BchVmax

Bch -Rtex	Bch - BBC
44	25

BchV -Rtex	BchV - BBC
20	12

Proposition Bchmax et BchVmax :

Bch -Rtex	Bch - BBC
44	25

BchV -Rtex	BchV - BBC
20	12

Proposition de Mdtype

	MI	IC
Mdtype	1,50	1

6.2 Calage de Mbsurf

Panel MI

SHAB	Bch	Bch V
80	53	26
100	43	21
125	36	18
150	33	16
200	29	14

Panel IC

SHONrt /NL	Type	Shab moy	Nb	Bch	Bch V
24	T1	20	120	31	14,0
42	T2	35	69	24	11
61	T3	50	48	23	10
79	T4	65	37	22	10
97	T5	80	30	24	11

BchV et Bch moyen (calés sur des prestations d'enveloppe BBC)

bchmax moyen MI	40	bchmax moyen IC	26
bchVmax moyen MI	20	bchVmax moyen IC	12

Proposition de Mbsurf MI:

	MI - bch	MI - bchV
Mbsurf $80 \leq \text{SHAB} \leq 125 \text{ m}^2$	$84 - (0,31 * \text{SHONrt}) / \text{bch max moyen MI}$	$39 - (0,10 * \text{SHONrt}) / \text{bchV max moyen MI}$
Mbsurf $125 \leq \text{SHAB} \leq 200 \text{ m}^2$	$47,4 - (0,075 * \text{SHONrt}) / \text{bch max moyen MI}$	$24,60 - (0,04 * \text{SHAB}) / \text{bchV max moyen MI}$

Proposition de Mbsurf IC:

	IC bch	IC bchV
Mbsurf $24 \leq \text{SHONrt/NL} \leq 42 \text{ m}^2$	$(40 - (0,38 * \text{SHONrt/NL})) / \text{bch max moyen IC}$	$(40 - (0,38 * \text{SHONrt/NL})) / \text{bch max moyen IC}$
Mbsurf $42 \leq \text{SHONrt/NL} \leq 97 \text{ m}^2$	0	0

6.3 Calage de Mbgéo

Zone clim	Bch	Bch V
H1a	66	32
H1b	76	37
H1c	62	30
H2a	55	27
H2b	46	22
H2c	44	22
H2d	44	22
H3	24	12

Proposition de Mbgéo :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
Mbgéo	1,44	1,65	1,35	1,19	1	0,96	0,97	0,53

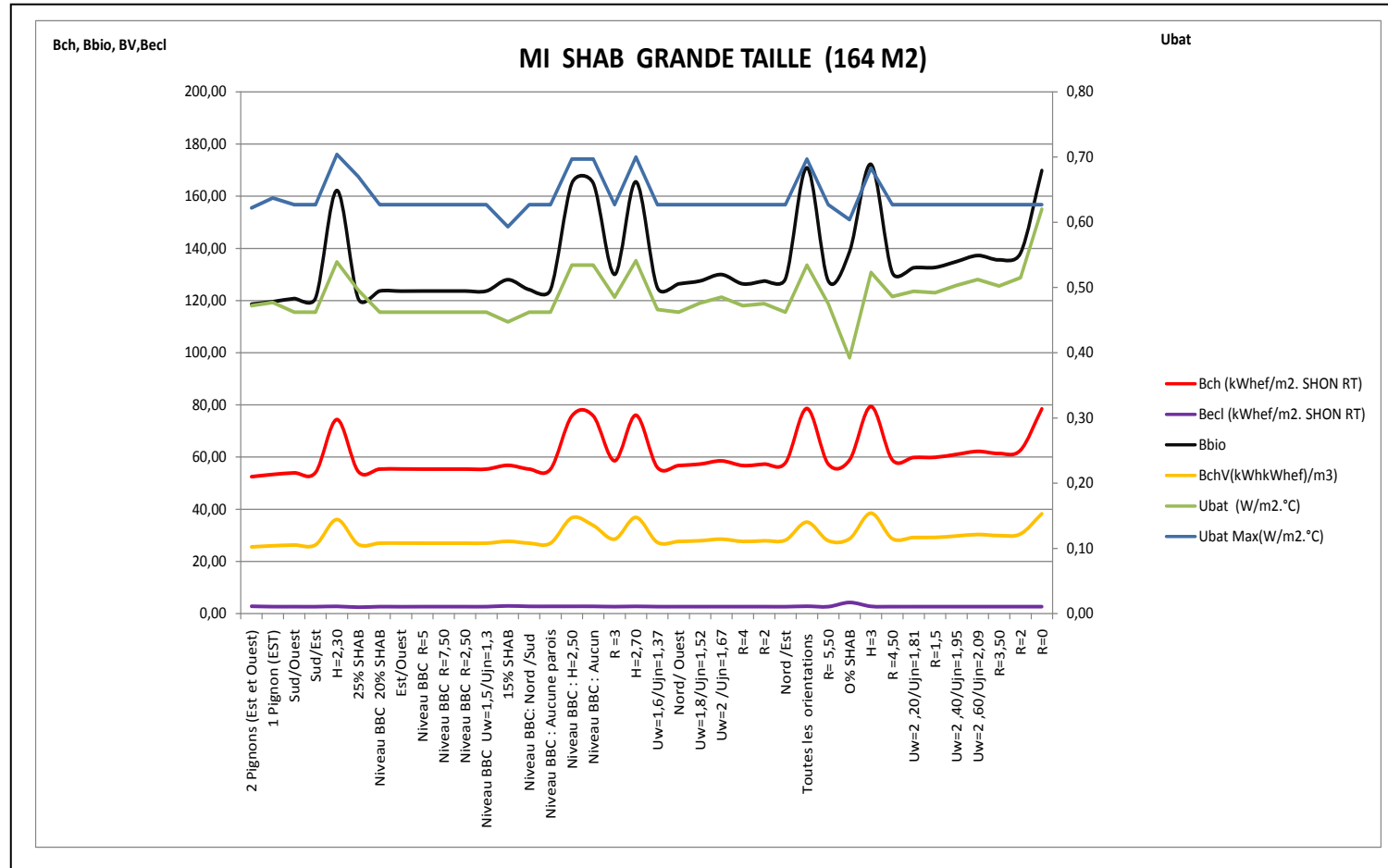
6.4 Calage de Mbalt

Zone clim	Bch	Bch V
0 et 400m	46	22
401-800m	61	30
801 m	79	38

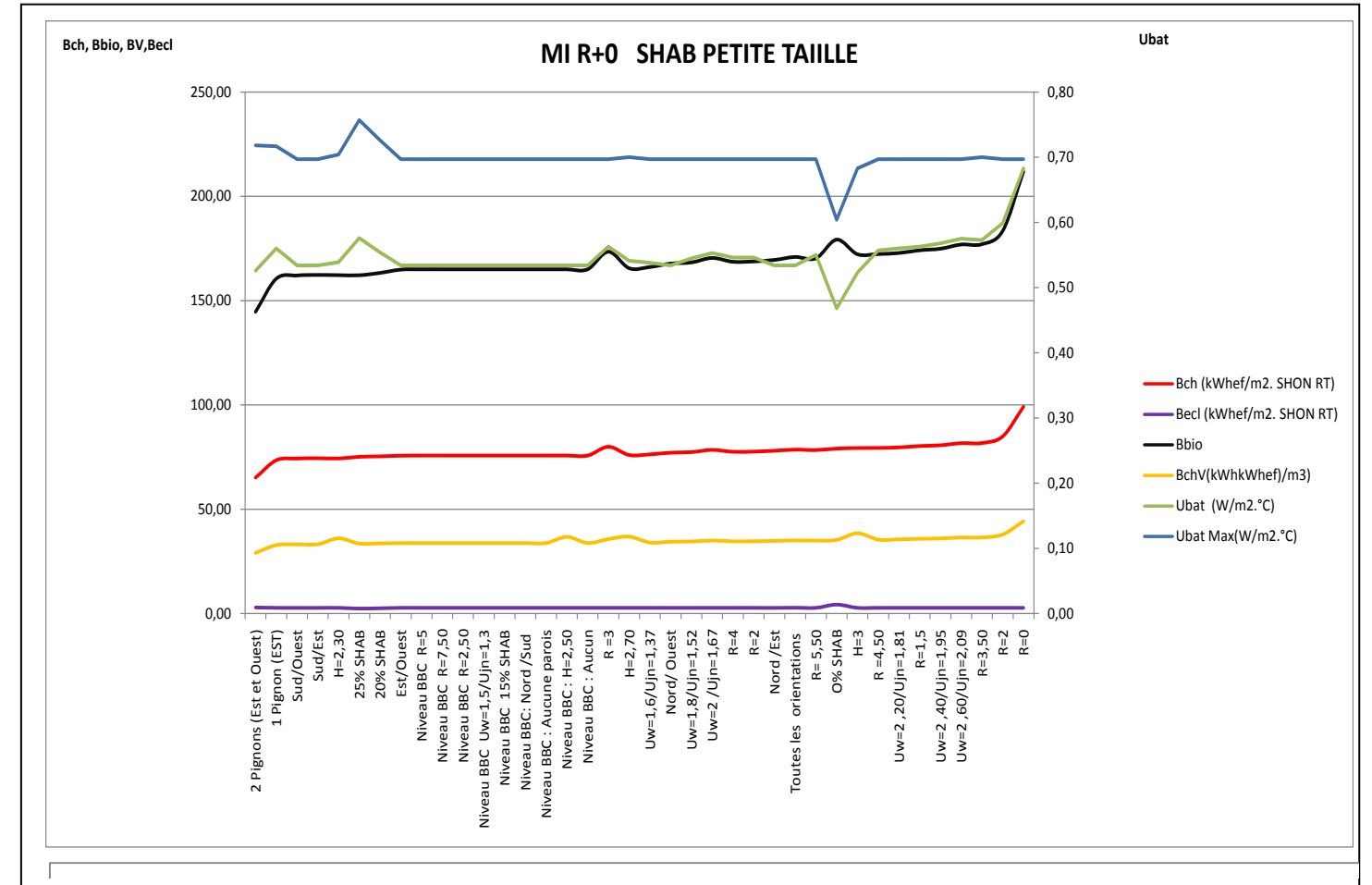
Proposition de Mbalt :

	0 m et 400m	401-800m	801m
Mbalt	0	0,3	0,7

7.1 MI R+0 SHAB GRANDE TAILLE / MI R+0 SHAB PETITE TAILLE



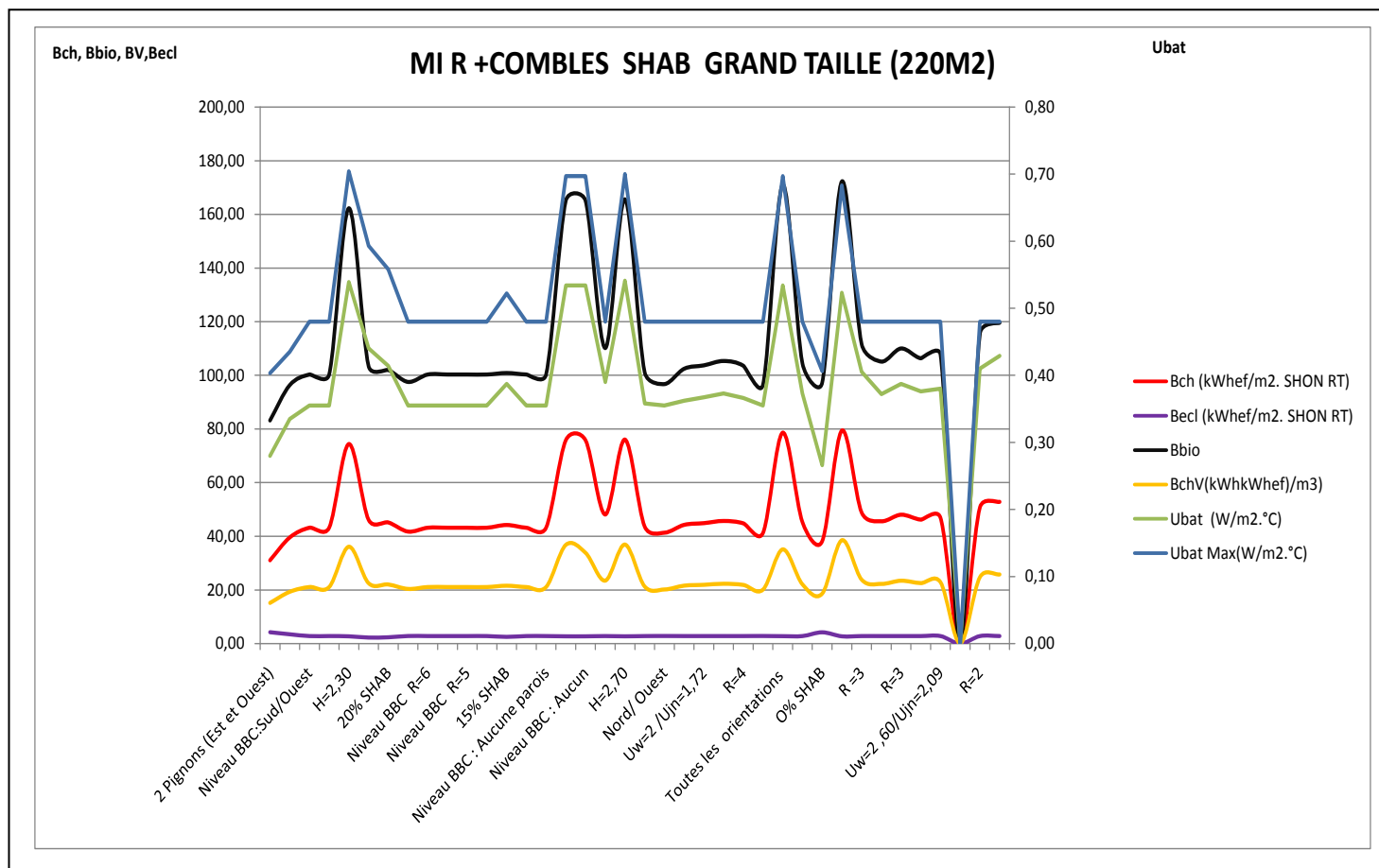
Analyse : Le besoin de chauffage moyen est de 60 kwhef/m2 shonrt - Le bchv moyen est de 30 kWef/m3



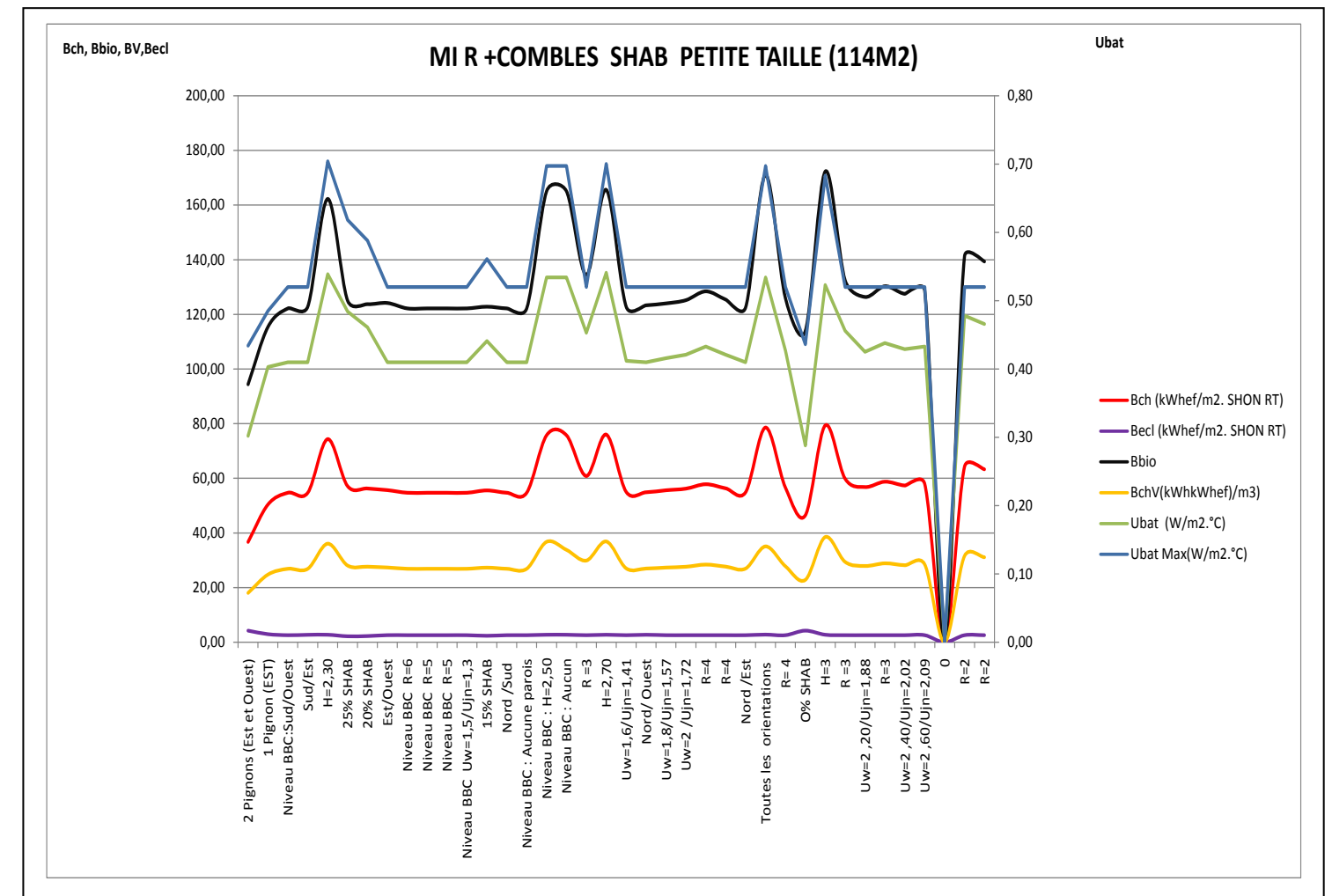
Analyse : Le besoin de chauffage moyen est de 80 kwhef/m2 shonrt - Le bchv moyen est de 36 kWef/m3

7.2 MI R+COMBLES SHAB GRANDE TAILLE / MI R+COMBLES SHAB PETITE TAILLE

Type de bâtiment :	Maison individuelle
Typologie :	Briques creuses
SHAB (m²) :	114
SHON (m²) :	128
Nb niveaux :	1,5
hauteur sous plafond	2,5
Département	35
Année de construction	1970-1980



Analyse : Le besoin de chauffage moyen est de 48 kWhef/m2 shonrt - Le bchv moyen est de 22 kWef/m3



Analyse : Le besoin de chauffage moyen est de 60 kWhef/m2 shonrt - Le bchv moyen est de 28 kWef/m3

