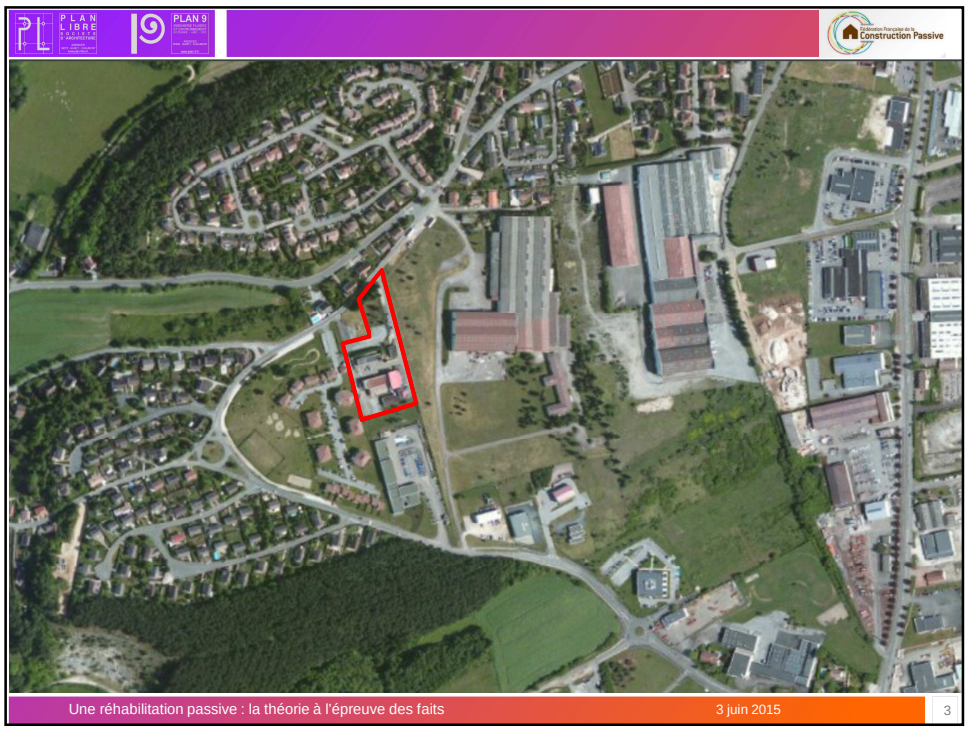
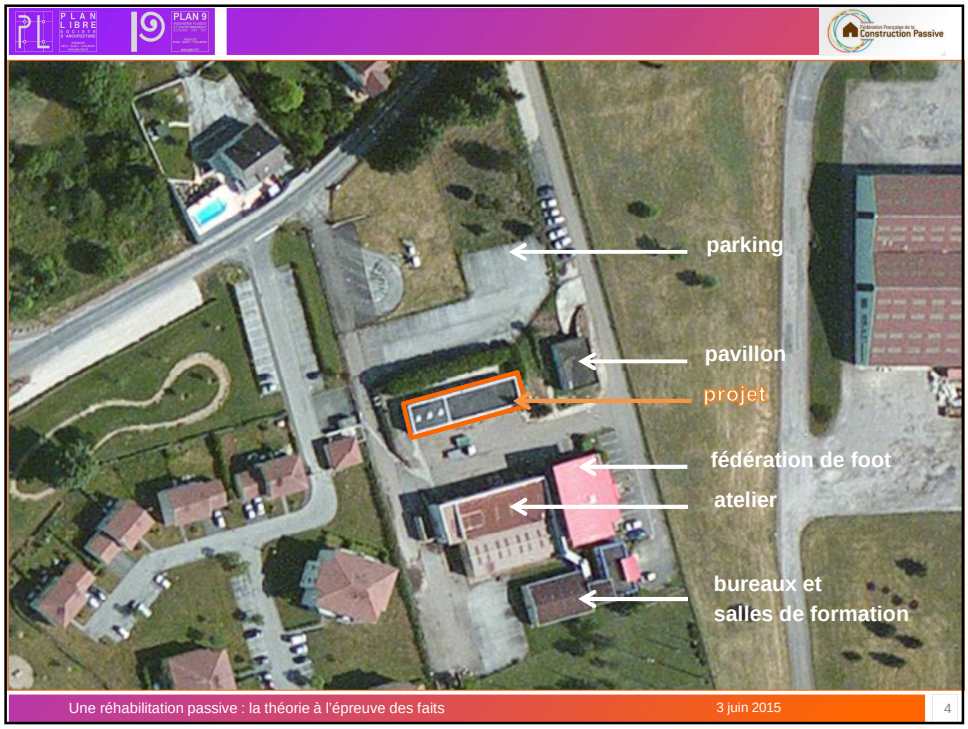
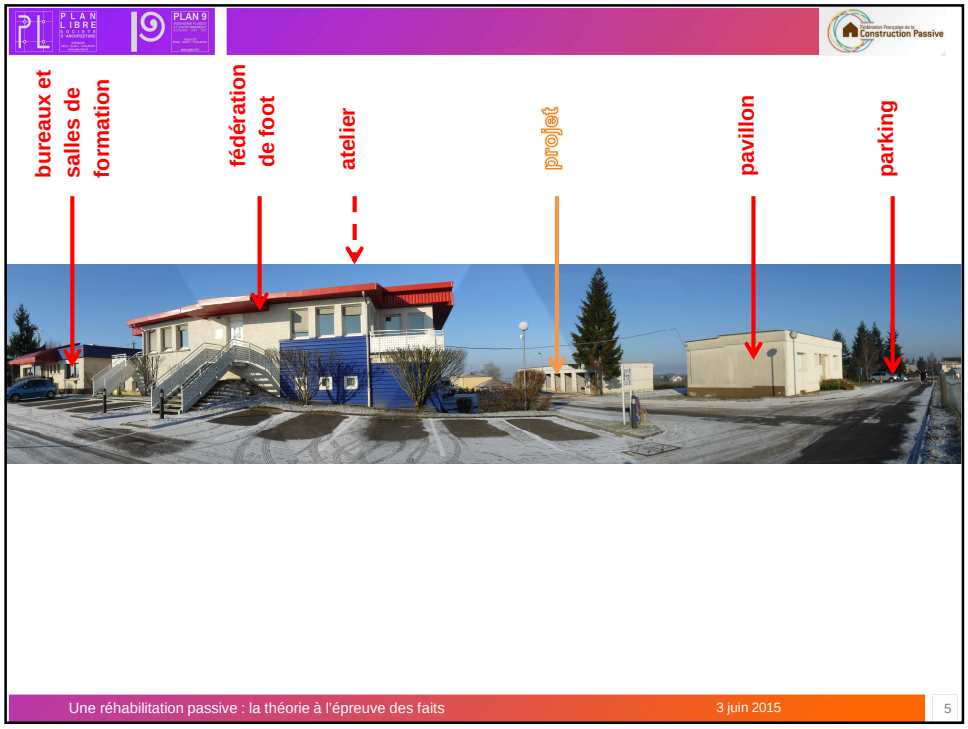
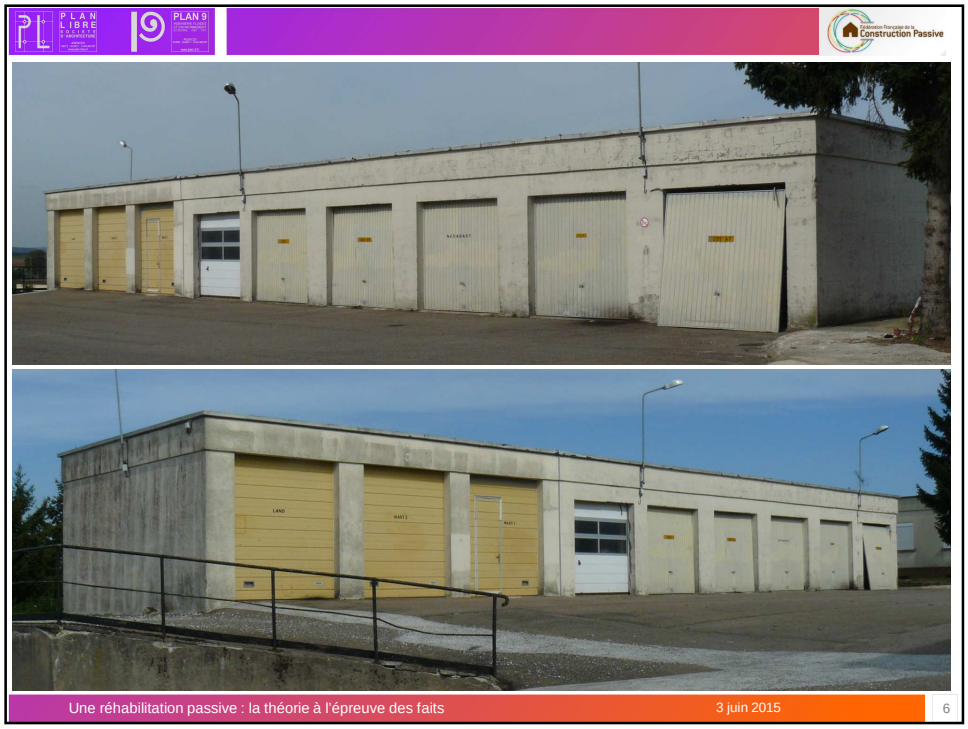
UNE REHABILIATION PASSIVE : LA THEORIE A L'EPREUVE DES FAITS

UN CONTEXTE

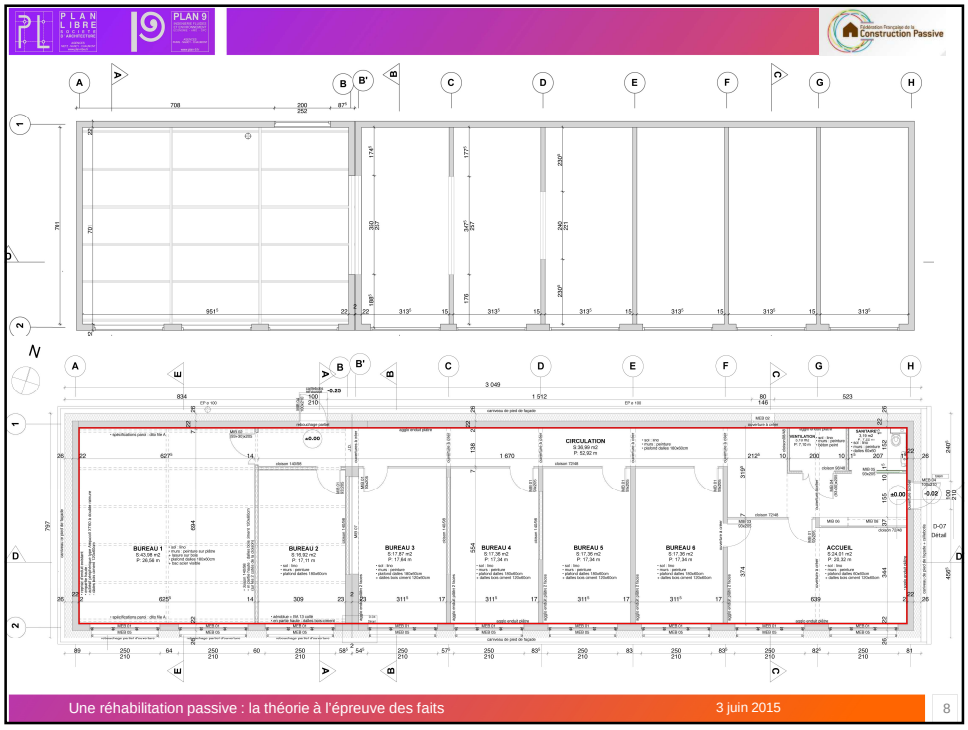

Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits
3 juin 2015
3


parking
pavillon
projet
fédération de foot
atelier
bureaux et
salles de formation
Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits
3 juin 2015
4

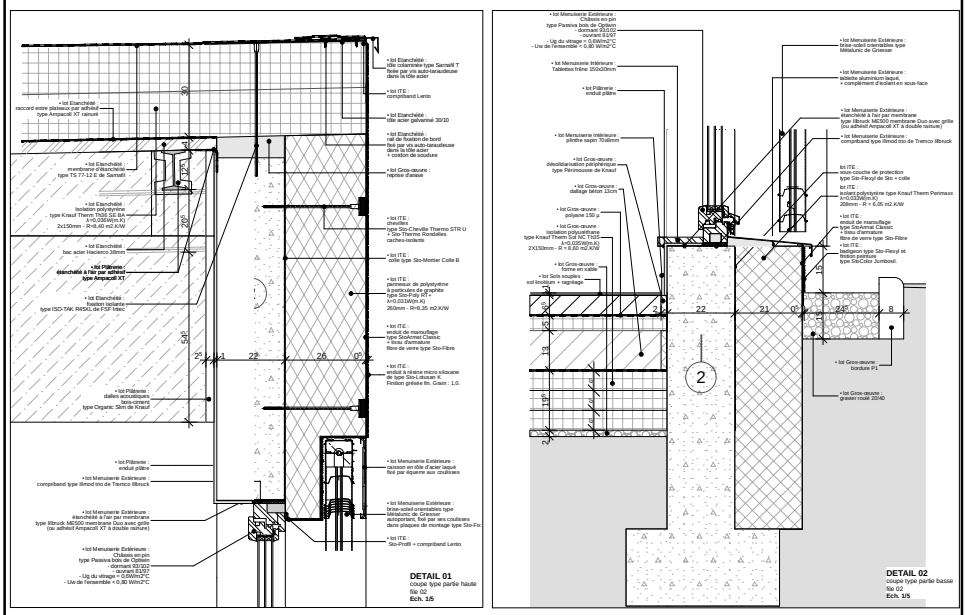

bureaux et salles de formation
fédération de foot
atelier
projet
pavillon
parking
Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits
3 juin 2015
5

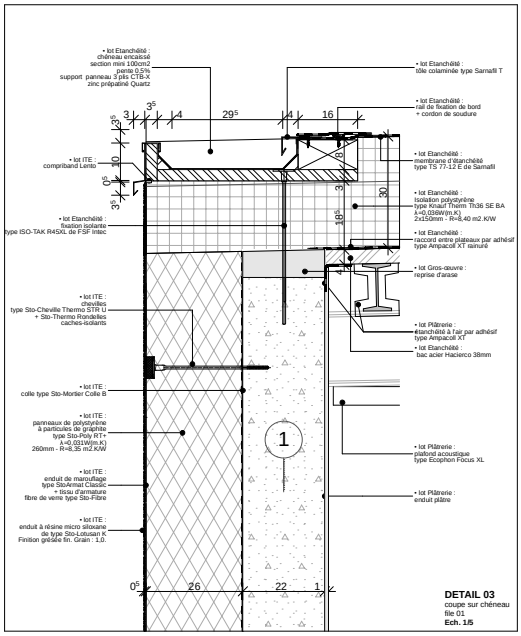

Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits
3 juin 2015
6

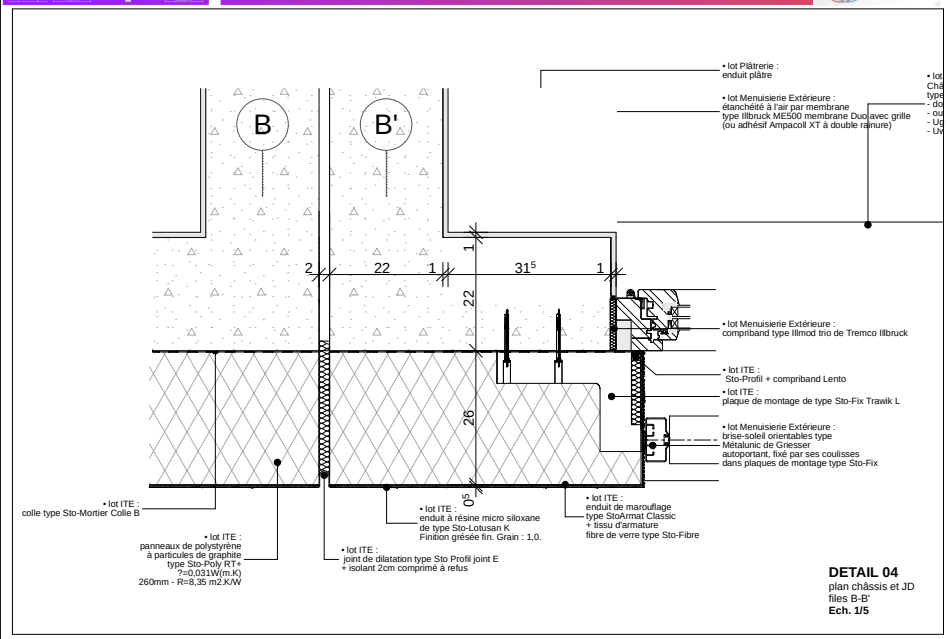
PLAN LIBRE
PLAN 9
Fédération Française de la Construction Passive
Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits
3 juin 2015
7

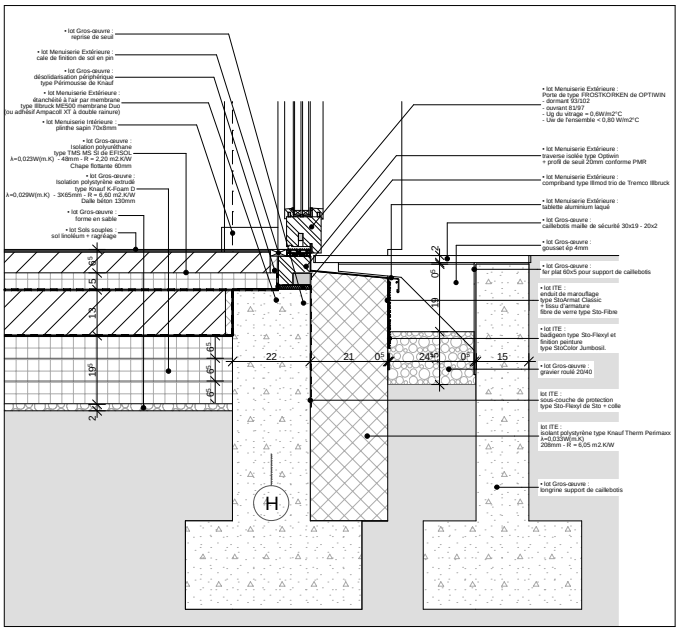

PLAN LIBRE
PLAN 9
Fédération Française de la Construction Passive
CIRCULATION
BUREAU 1
BUREAU 2
BUREAU 3
BUREAU 4
BUREAU 5
BUREAU 6
ACCUEIL
Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits
3 juin 2015
8

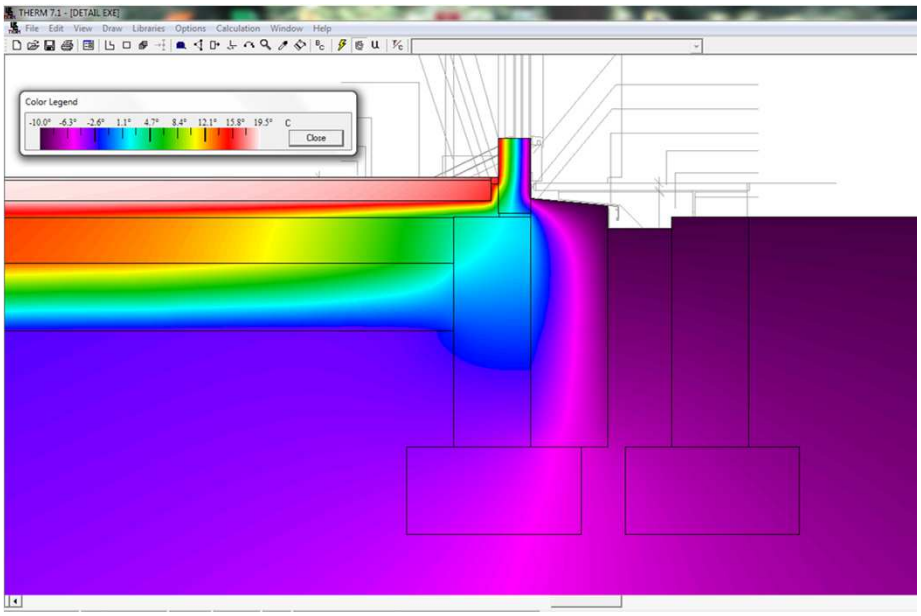
DE LA THEORIE



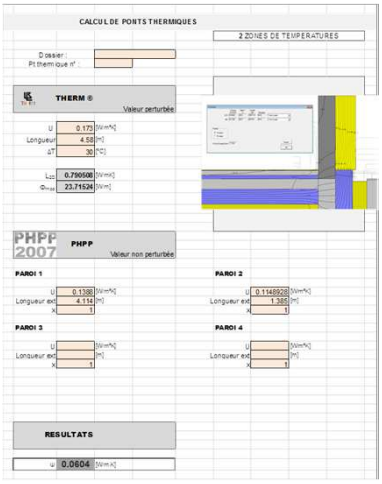

• lot Etanchéité : chêneau encaissé section min 100cm2 pente 0,5% support panneau 3 plis CTB-X zinc prépatiné Quartz
• lot Etanchéité : tôle colaminée type Samafil T
• lot Etanchéité : rail de fixation de bord + cordon de soudure
• lot ITE : compriband Lento
• lot Etanchéité : membrane d'étanchéité type TS 77-12 E de Samafil
• lot Etanchéité : isolation polystyrène type Knauf Therm TR36 SE BA λ=0,036W/m.K) 2x150mm - R=8,40 m2.K/W
• lot Etanchéité : fixation isolante type ISO-TAK R45XL de FSF Intec
• lot Etanchéité : raccord entre plateaux par adhésif type Ampacoll XT rainuré
• lot Gros-oeuvre : reprise d'arase
• lot ITE : chevilles type Sto-Cheville Thermo STR U + Sto-Thermo Rondelles caches-isolants
• lot Plâtrerie : étanchéité à l'air par adhésif type Ampacoll XT
• lot Etanchéité : bac acier Hacierco 38mm
• lot ITE : colle type Sto-Mortier Colle B
• lot ITE : panneaux de polystyrène à particules de graphite type Sto-Poly RT+ λ=0,031W/(m.K) 260mm - R=8,35 m2.K/W
1
• lot Plâtrerie : plafond acoustique type Ecophon Focus XL
• lot ITE : enduit de marouflage type StoArmat Classic + tissu d'armature fibre de verre type Sto-Fibre
• lot Plâtrerie : enduit plâtre
• lot ITE : enduit à résine micro siloxane de type Sto-Lotusan K Finition grésée fin. Grain : 1,0.
DETAIL 03
coupe sur chêneau
file 01
Ech. 1/5


• lot Plâtrerie : enduit plâtre
• lot Menuisierie Extérieure : étanchéité à l'air par membrane type Illbruck ME500 membrane Duo avec grille (ou adhésif Ampacoll XT à double rainure)
B
B'
• lot Menuisierie Extérieure : compriband type Illmod trio de Tremco Illbruck
• lot ITE : Sto-Profil + compriband Lento
• lot ITE : plaque de montage de type Sto-Fix Trawik L
• lot Menuisierie Extérieure : brise-soleil orientables type Métalunic de Griesser autoportant, fixé par ses coulisses dans plaques de montage type Sto-Fix
• lot ITE : colle type Sto-Mortier Colle B
• lot ITE : panneaux de polystyrène à particules de graphite type Sto-Poly RT+ ?=0,031W(m.K) 260mm - R=8,35 m2.K/W
• lot ITE : joint de dilatation type Sto Profil joint E + isolant 2cm comprimé à refus
• lot ITE : enduit à résine micro siloxane de type Sto-Lotusan K Finition grésée fin. Grain : 1,0.
• lot ITE : enduit de marouflage type StoArmat Classic + tissu d'armature fibre de verre type Sto-Fibre
DETAIL 04
plan châssis et JD
files B-B'
Ech. 1/5

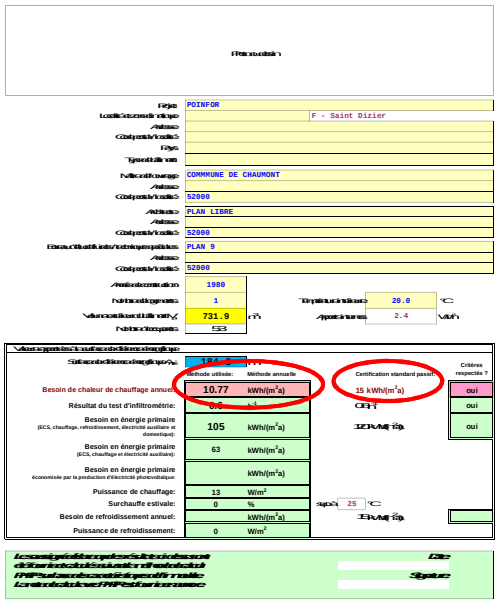

• lot Gros-œuvre :
reprise de seuil
• lot Menuiserie Extérieure :
cale de finition de sol en pin
• lot Gros-œuvre :
désolidarisation périphérique
type Périmousse de Knauf
• lot Menuiserie Extérieure :
étanchéité à l'air par membrane
type Illbruck MS500 membrane Duo
(ou adhésif Ampacoll XT à double rainure)
• lot Menuiserie Intérieure :
plinthe sapin 70x8mm
• lot Gros-œuvre :
Isolation polyuréthane
type TMS MS Si de EFISOL
λ=0,023W(m.K) - 48mm - R = 2,20 m2.K/W
Chape flottante 60mm
• lot Gros-œuvre :
Isolation polystyrène extrudé
type Knauf K-Foam D
λ=0,029W(m.K) - 3X65mm - R = 6,60 m2.K/W
Dalle béton 130mm
• lot Gros-œuvre :
forme en sable
• lot Sols souples :
sol linoléum + ragréage
• lot Menuiserie Extérieure :
Porte de type FIROSTKORKEN de OPTIWIN
- dormant 91/102
- ouvrant 81/97
- Ug du vitrage = 0,6W/m2°C
- Uw de l'ensemble < 0,80 W/m2°C
• lot Menuiserie Extérieure :
traverse isolée type Optiwin
+ profil de seuil 20mm conforme PMR
• lot Menuiserie Extérieure :
compriband type Illmod trio de Tremco Illbruck
• lot Menuiserie Extérieure :
tablette aluminium laqué
• lot Gros-œuvre :
caillebotis maille de sécurité 30x19 - 20x2
• lot Gros-œuvre :
gousset ép 4mm
• lot Gros-œuvre :
fer plat 60x5 pour support de caillebotis
• lot ITE :
enduit de marouflage
type StoArmat Classic
+ tissu d'armature
fibre de verre type Sto-Fibre
• lot ITE :
badigeon type Sto-Flexyl et
finition peinture
type StoColor Jumbosil.
• lot Gros-œuvre :
gravier roulé 20/40
lot ITE :
sous-couche de protection
type Sto-Flexyl de Sto + colle
lot ITE :
isolant polystyrène type Knauf Therm Perimaxx
λ=0,033W(m.K)
208mm - R = 6,05 m2.K/W
• lot Gros-œuvre :
longrine support de caillebotis
22
21
24
15
H


THERM 7.1 - [DETAIL.EXE]
File Edit View Draw Libraries Options Calculation Window Help
Color Legend
-10.0° -6.3° -2.6° 1.1° 4.7° 8.4° 12.1° 15.8° 19.5° C
Close

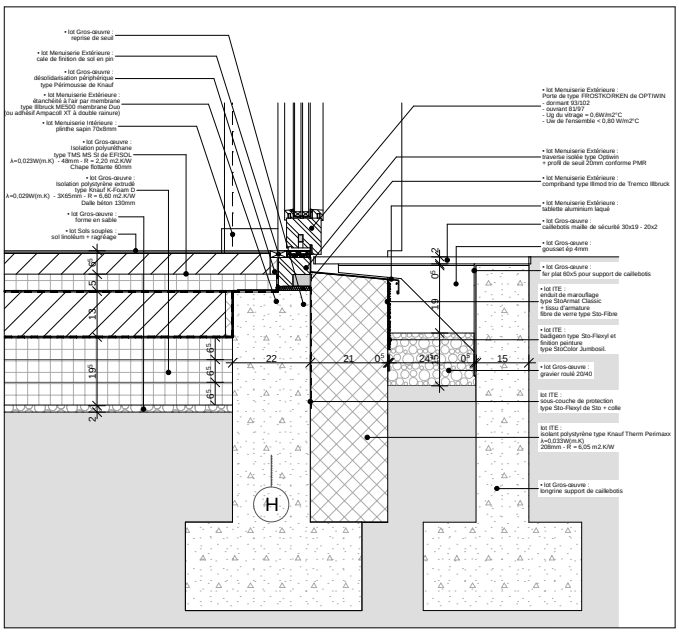
PT BAS

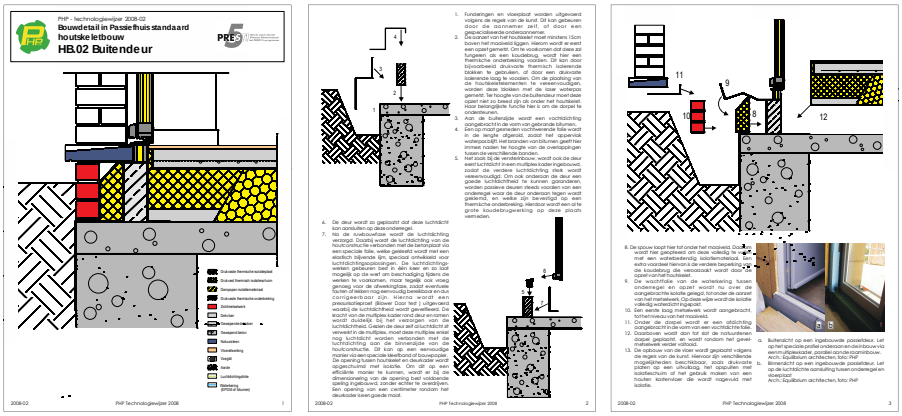


Formulaire bâtiment passif

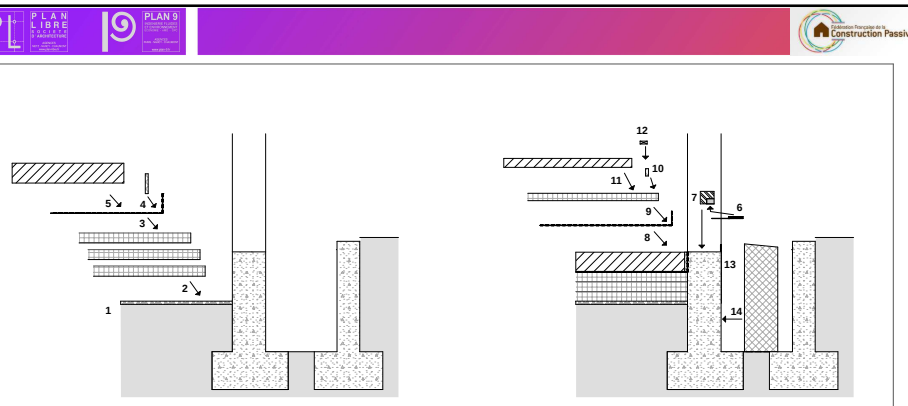


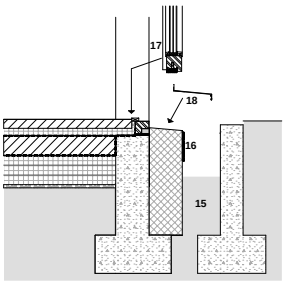
DE LA PEDAGOGIE

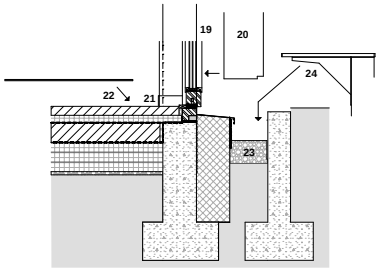




Source : Passiefhuis Platform vzw







15- lot Gros-oeuvre remblais
16- lot ITE enduit de marouflage type StoArmat Classic / tissu d'armature / fibre de verre type Sto-Fibre / badigeon type Sto-Flexyl et finition peinture type StoColor Jumbosil
17- lot Menuiserie Extérieure Porte de type FROSTKORKEN de OPTIWIN
- dormant 93/102
- ouvrant 81/97
- Ug du vitrage = 0,6W/m2°C
- Uw de l'ensemble < 0,80 W/m2°C
18- lot Menuiserie Extérieure tablette aluminium laqué

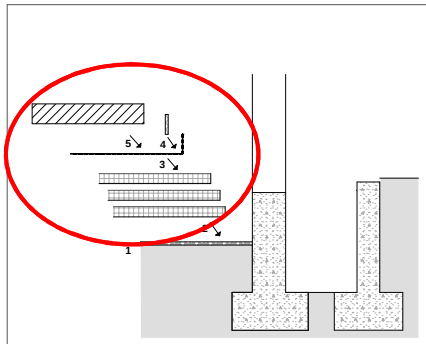
19- lot ITE sous-couche de protection type Sto-Flexyl de Sto / colle
20- lot ITE isolant poly-styrène type Knauf Therm Perimaxx / λ=0,033W(m.K) / 208mm - R = 6,05 m2.K/W
21- lot Menuiserie Intérieure plinthe sapin 70x8mm
22- lot Sols souples sol linoléum / ragréage
23- lot Gros-œuvre gravier roulé 20/40
24- lot Gros-œuvre gousset ép 4mm / fer plat 60x5 pour support de caillebotis / caillebotis maille de sécurité 30x19 - 20x2

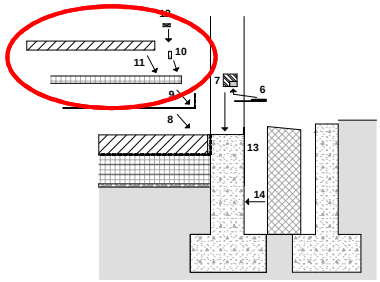
Ⓒ Ⓓ

POINFOR
Réhabilitation de garages en bureaux passifs - rue de la Chavoie - 52000 BROTTES

DETAIL N°06
Chronologie de pose
2/2

L'EPREUVE DES FAITS :
CONSULTATION DES ENTREPRISES





1- lot Gros-œuvre forme en sable
2- lot Gros-œuvre Isolation polyuréthane type Knauf Therm Sol NC Th35 / λ=0,035W(m.K) / 3X65mm - R = 8,60 m2.K/W
3- lot Gros-œuvre polyane 150 µ
4- lot Gros-œuvre désolidarisation périphérique type Périmousse de Knauf
5- lot Gros-œuvre dallage béton 13cm

Ⓐ

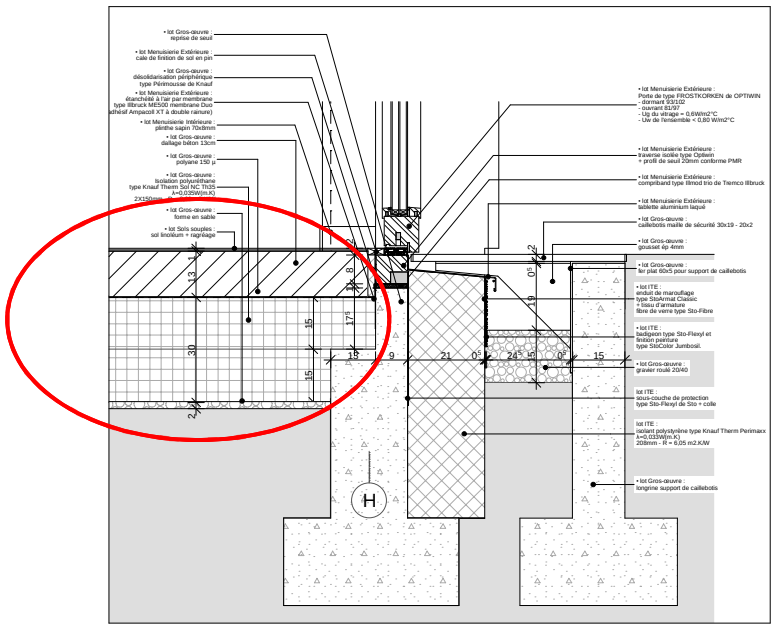
6- lot Menuiserie Extérieure étanchéité à l'air par membrane type Illbruck ME500 membrane Duo (ou adhésif Ampacoll XT à double rainure) / compriband type Illmod trio de Tremco Illbruck
7- lot Menuiserie Extérieure traverse isolée type Optiwin / profil de seuil 20mm conforme PMR / reprise de seuil
8- lot Gros-œuvre polyane 150 µ
9- lot Gros-œuvre Isolation polyuréthane type Knauf Therm Sol NC Th35 / λ=0,035W(m.K) / 50mm - R = 8,60 m2.K/W
10- lot Gros-œuvre désolidarisation périphérique type Périmousse de Knauf
11- lot Gros-œuvre chape béton 6 cm
12- lot Menuiserie Extérieure cale de finition de sol en pin
13- lot ITE sous-couche de protection type Sto-Flexyl de Sto / colle
14- lot ITE Isolant polystyrène type Knauf Therm Perimaxx / λ=0,033W(m.K) / 208mm - R = 6,05 m2.K/W

Ⓑ

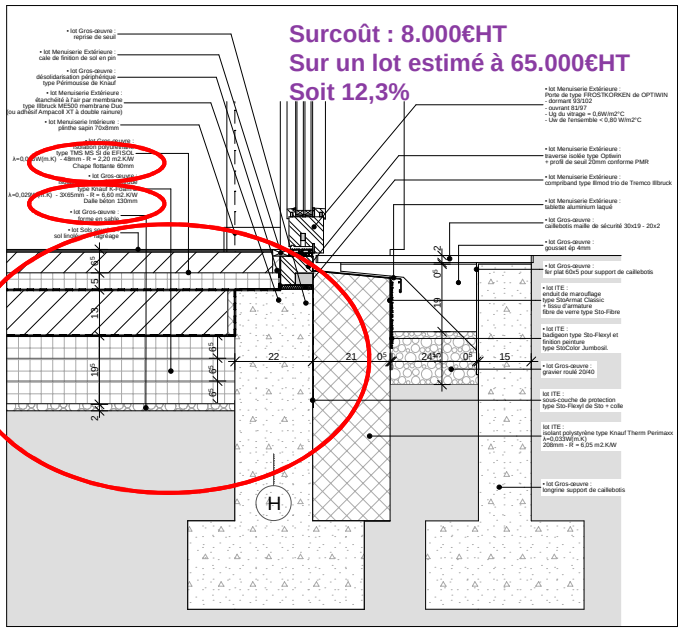
POINFOR
Réhabilitation de garages en bureaux passifs - rue de la Chavoie - 52000 BROTTES

DETAIL N°06
Chronologie de pose
1/2

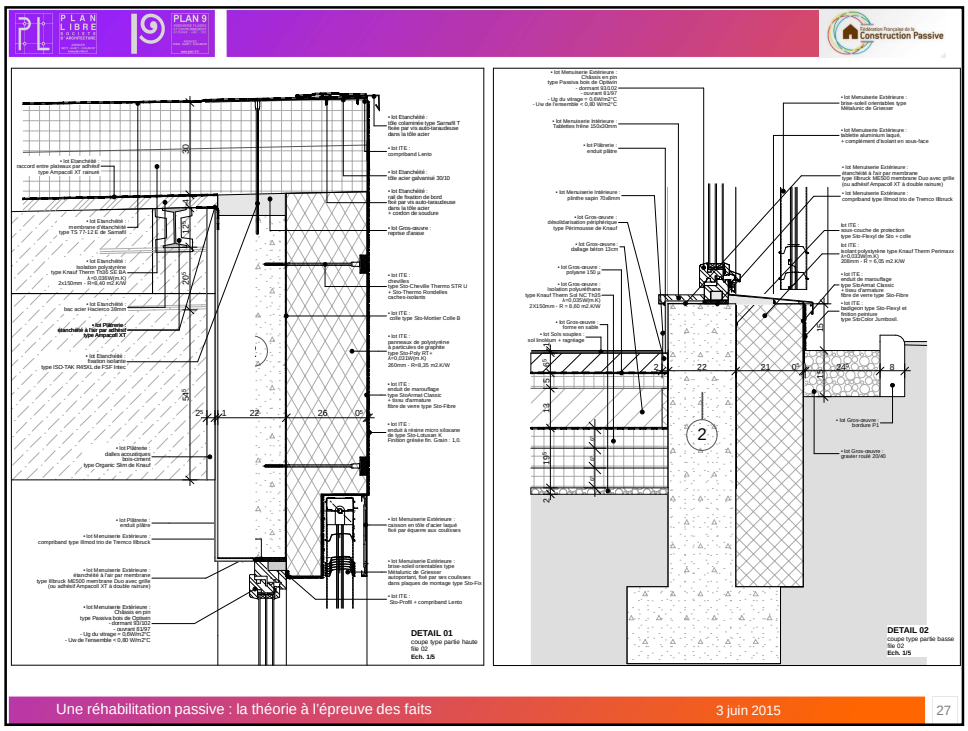
Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits — 3 juin 2015 — 23

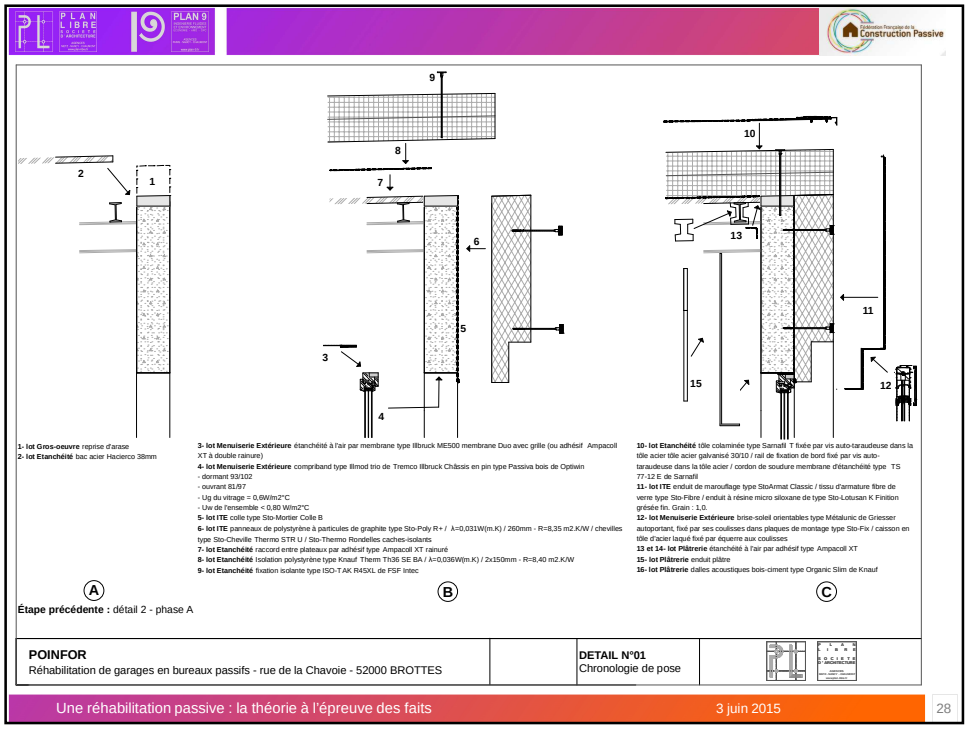


Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits — 3 juin 2015 — 24

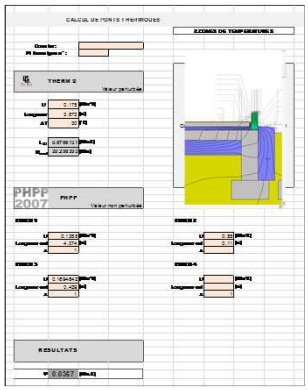


LOT MENUISERIE :
Les fenêtres et les portes

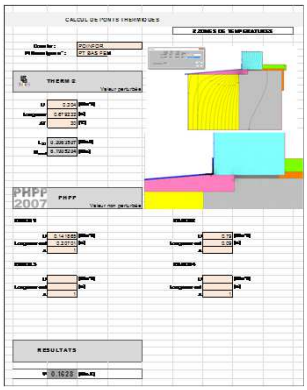

PLAN LIBRE
PLAN 9
Fédération Française de la Construction Passive
DETAIL 01
coupe type partie haute
fiche 02
Ech. 1/5
DETAIL 02
coupe type partie basse
fiche 02
Ech. 1/5

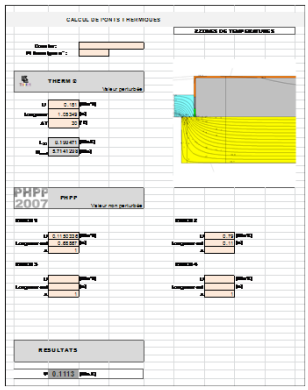

PLAN LIBRE
PLAN 9
Fédération Française de la Construction Passive
1- lot Gros-oeuvre reprise d'arase
2- lot Etanchéité bac acier Hacierco 38mm
3- lot Menuiserie Extérieure étanchéité à l'air par membrane type Illbruck ME500 membrane Duo avec grille (ou adhésif Ampacoll XT à double rainure)
4- lot Menuiserie Extérieure compriband type Illmod trio de Tremco Illbruck Châssis en pin type Passiva bois de Optiwin
- dormant 93/102
- ouvrant 81/97
- Ug du vitrage = 0,6W/m2°C
- Uw de l'ensemble < 0,80 W/m2°C
5- lot ITE colle type Sto-Mortier Colle B
6- lot ITE panneaux de polystyrène à particules de graphite type Sto-Poly R+ / λ=0,031W(m.K) / 260mm - R=8,35 m2.K/W / chevilles type Sto-Cheville Thermo STR U / Sto-Thermo Rondelles caches-isolants
7- lot Etanchéité raccord entre plateaux par adhésif type Ampacoll XT rainuré
8- lot Etanchéité Isolation polystyrène type Knauf Therm Th36 SE BA / λ=0,0360W(m.K) / 2x150mm - R=8,40 m2.K/W
9- lot Etanchéité fixation isolante type ISO-TAK R45XL de FSF Intec
10- lot Etanchéité tôle colaminée type Sarnafil T fixée par vis auto-taraudeuse dans la tôle acier tôle acier galvanisé 30/10 / rail de fixation de bord fixé par vis auto-taraudeuse dans la tôle acier / cordon de soudure membrane d'étanchéité type TS 77-12 E de Sarnafil
11- lot ITE enduit de marouflage type StoArmat Classic / tissu d'armature fibre de verre type Sto-Fibre / enduit à résine micro siloxane de type Sto-Lotusan K Finition grésée fin. Grain : 1,0.
12- lot Menuiserie Extérieure brise-soleil orientables type Métalunic de Griesser autoportant, fixé par ses coulisses dans plaques de montage type Sto-Fix / caisson en tôle d'acier laqué fixé par équerre aux coulisses
13 et 14- lot Plâtrerie étanchéité à l'air par adhésif type Ampacoll XT
15- lot Plâtrerie enduit plâtre
16- lot Plâtrerie dalles acoustiques bois-ciment type Organic Slim de Knauf
A
B
C
Étape précédente : détail 2 - phase A
POINFOR
Réhabilitation de garages en bureaux passifs - rue de la Chavoie - 52000 BROTTES
DETAIL N°01
Chronologie de pose

Fenêtre « idéale »

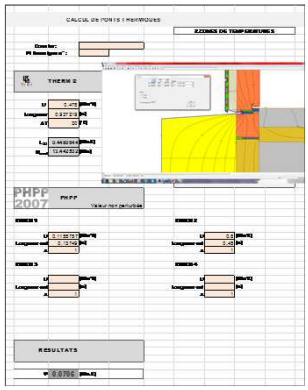


Fenêtre possible

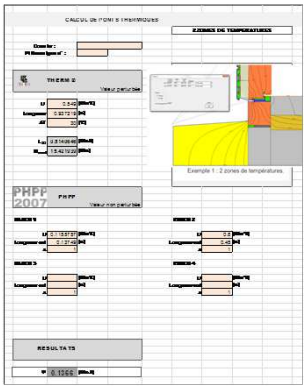


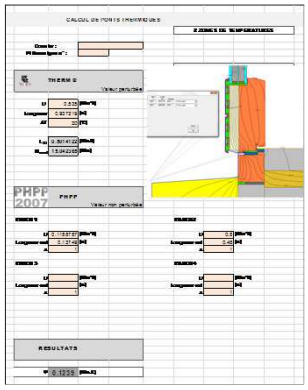


Porte « idéale »



Porte possible





CHASSIS									INTERCALAIRE			VITRAGE				FENETRE			
Marque	Référence	Uf moyen	Uf supérieur	Uf inférieur	Uf latéral	Largeur châssis	Epaisseur chassis	Matériaux	N° Intercalaire	modèle	marque	Epaisseur totale	Ug	facteur solaire	marque	Largeur	Hauteur	Uw calculé	Certifié PHI
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non
																			oui/non

Bureaux POINFOR 4

CHASSIS											INTERCALAIRE					VITRAGE				FENETRE				
Marque	NB CHASSIS	NB VOLUMES	Référence	Uw moyen	Uf supérieur	Uf inférieur	Uf latéral	Largeur châssis	Epaisseur chassis	Matériaux	N° Intercalaire	modèle	marque	Ug	Ug	facteur solaire	marque	Largeur	Hauteur	Uw calculé	Certifié PHI	Menuiserie 21
COUVAL HILZINGER	9	2	MEB01 FIXE	0,76	1,055	1,028	1,055	826	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	848	1200	0,76	NON	OUI
		1	MEB01 OB		1,062	1,028	1,028	848	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	848	1200			
		3	MEB01 ALLEGE		1,028	1,055	1,055	848	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	848	900			
	1		MEB02 FIXE		1,055	1,055	1,055	800	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	800	1500	0,75	NON	
	2		MEB03 ET MEB04		1,062	1,634	1,07	1000	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	1000	2100	0,78	NON	

Vitrage « trop performant » pour une conception passive : plus isolant mais ne récupérant plus assez d'énergie

Bureaux POINFOR 4.1

VARIANTE 2/3 - 1/3																						
COUVAL HILZINGER	9		VARIANTE MEB01	0,73																		OUI
		1	MEB01 OB		1,062	1,028	1,028	848	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	1000	1200	0,72	NON	
		1	MEB01 ALLEGE		1,028	1,055	1,055	848	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	1000	900			
		1	MEB01 FIXE		1,055	1,028	1,055	826	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	1500	1200			
		1	MEB01 ALLEGE		1,028	1,055	1,055	848	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	1500	900			
	1		MEB02 FIXE		1,055	1,055	1,055	800	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	800	1500	0,75	NON	
	2		MEB03 ET MEB04		1,062	1,634	1,07	1000	92	pin	0,028	swispacer V	ST GOBAIN	48	0,5	0,31	ST GOBAIN	1000	2100	0,78	NON	

Tableau d'analyse des offres

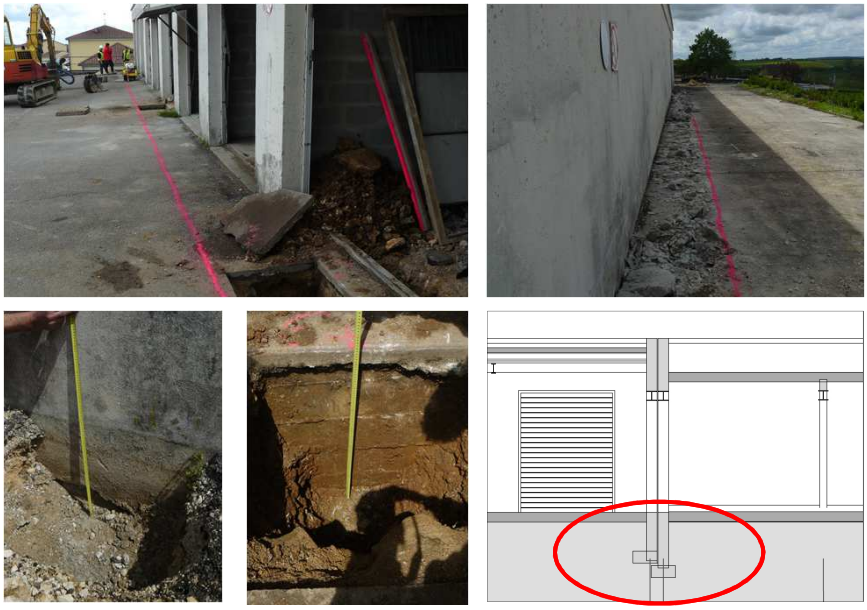
ESTIMATION : Marché de base HT : 50 000,00 €

Nombre d'offres reçues :
Marché de base TTC :

Entreprises			
Pièces communiquées			
Offre complète conforme au DCE	OUI	OUI	OUI
Pièces manquantes			
Offres de l'entreprise	2ème négociation	2ème négociation	2ème négociation
Offre TTC après 2ème négociation	77 546,33 €	69 030,39 €	81 528,94 €
Ecart relatif avec l'estimation (%)			
Ecart avec offre lue à l'ouverture	[illegible]	62,62%	60,15%
Ecart avec offre après négociation	29,68%	15,44%	36,34%
Critères de pondération (en points)	(notation du prix après 2ème négociation)		
40 Prix	40		38,05
50 Mémoire technique - Méthodologie	50		50
10 Organisation et moyens	10		10
100 **NOTE GLOBALE**	100		98,05
Classement des offres			
Observations	Les châssis sont certifiées passivhaus. Les portes ne sont pas certifiées (autorisés lors de cette seconde négociation sous réserve que la proposition passe au calcul de vérification). Châssis de type bois-alu Vérification technique : • Châssis Easy-line de marque Uniform. • Uf du châssis : 0,75 • Ug du vitrage : 0,6 • valeur globale châssis < 0,8 : menuiserie certifiée passifhaus • Résultat des consommations après calcul PHPP avec ces menuiseries : 13 kWh/m 2. Conforme au standard passif	L'entreprise a proposé 2 variantes. La variante la moins chère est la plus performante thermiquement. C'est elle qui est retenue pour le montant ci-dessus. Les variantes ont été recalculées sur le logiciel PHPP pour vérifier la conformité au standard passif. Les châssis et les portes ne sont pas certifiés passifs (autorisés lors de cette seconde négociation sous réserve que la proposition passe au calcul de vérification). Châssis de type bois-bois Vérification technique : • Châssis Hilzinger. Fournisseur : menuiserie Couval • Uf du châssis : 1,05 • Ug du vitrage : 0,5 • valeur globale châssis < 0,85 : conforme passif, mais pour obtenir cette valeur, le vitrage présente un facteur solaire trop défavorable (0,5) pour les apports solaires • Résultat des consommations après calcul PHPP avec ces menuiseries : 17 kWh/m 2. Trop important pour être conforme au standard passif	L'entreprise a proposé 4 variantes. La variante la moins chère est la plus performante thermiquement. C'est elle qui est retenue pour le montant ci-dessus. Les variantes ont été recalculées sur le logiciel PHPP pour vérifier la conformité au standard passif. Les châssis sont certifiées passivhaus. Les portes ne sont pas certifiées (autorisés lors de cette seconde négociation sous réserve que la proposition passe au calcul de vérification). Châssis de type bois-alu Vérification technique : • Châssis Questy de marque Pierret System. • Uf du châssis : 0,74 • Ug du vitrage : 0,6 • valeur globale châssis < 0,8 : menuiserie certifiée passifhaus • Résultat des consommations après calcul PHPP avec ces menuiseries : 14 kWh/m 2. Conforme au standard passif
Proposition de classement	1	OFFRE NON RECEVABLE	2

L'EPREUVE DES FAITS :
LE CHANTIER

9 mai 2012
FAUX DEPART



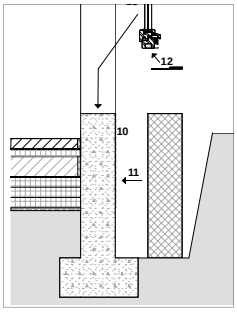
Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits 3 juin 2015 35

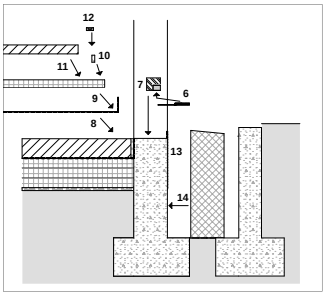
1er juin 2012

Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits 3 juin 2015 36

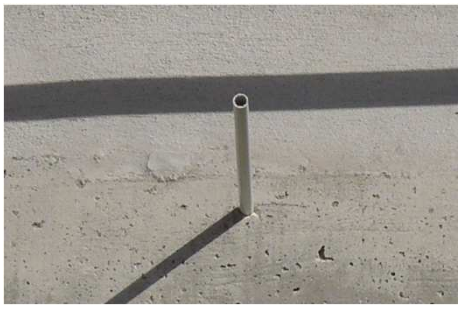
11 février 2014

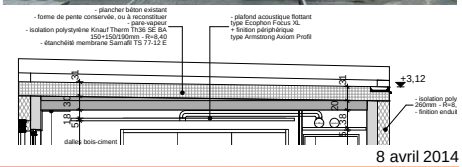
5 mars 2014



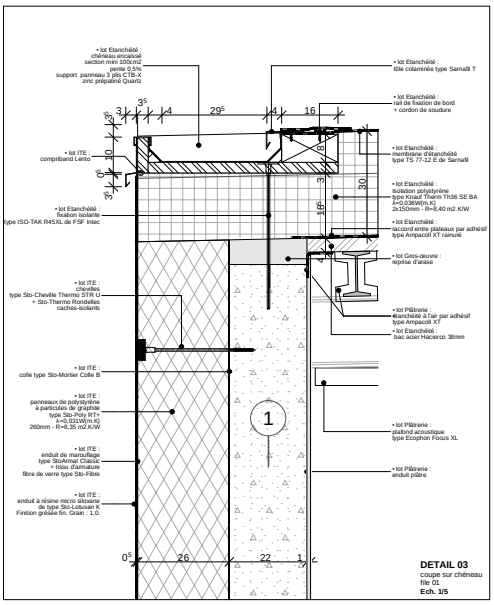


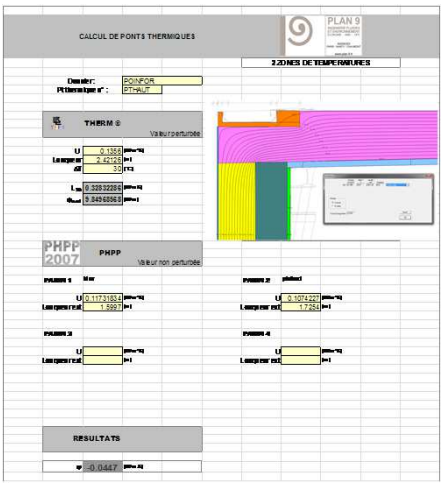
11 mars 2014

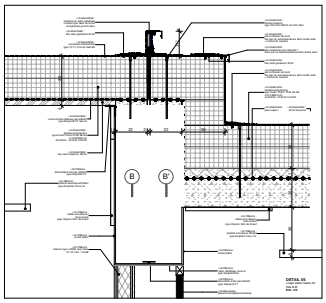




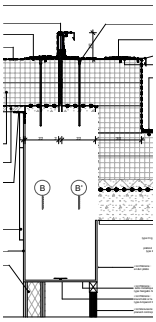
8 avril 2014





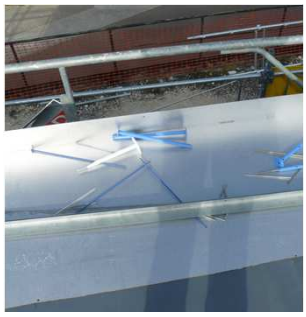


29 avril 2014



Saisie des ponts thermiques

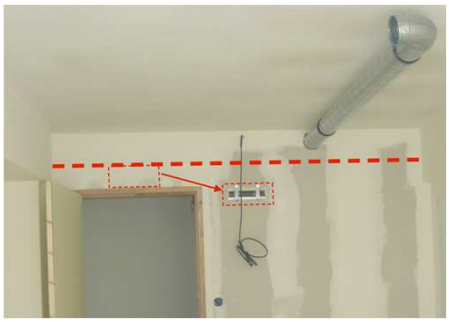
N° Pont thermique	Dénomination des ponts thermiques	N° Groupe	Attribution au groupe	Quantité	x (	Calcul personnel de la longueur [m]	-	Déduction personnelle de la longueur [m]	)=	Longueur ℓ [m]	Saisie du coefficient de déperdition du pont thermique W (mK)	ψ W(mK)
1	PT BAS	16	Pont thermique périmètre	1	x (	77.24	-	30.57	) =	46.67	PT BAS	0.060
2	PT HAUT	15	Pont thermique air extérieur	1	x (	77.24	-	30.57	) =	46.67	PT HAUT	-0.055
3	PT REFEND	17	Pont thermique dalle sur sol	6	x (	7.20	-		) =	43.20	PT REFEND	0.044
4	PT MUR MUR	15	Pont thermique air extérieur	4	x (	3.42	-		) =	13.68	PT MUR MUR	-0.214
5	PT MUR REFEND	15	Pont thermique air extérieur	12	x (	3.42	-		) =	41.04	PT MUR REFEND	-0.001
6	PT HAUT CHENAU	15	Pont thermique air extérieur	1	x (	30.57	-		) =	30.57	PT HAUT CHENAU	-0.047
7	PT BAS SUR SEUIL	16	Pont thermique périmètre	2	x (	1.20	-		) =	2.40	PT BAS SUR SEUIL	0.124
8	PT BAS ARRIERE	16	Pont thermique périmètre	1	x (	30.57	-		) =	30.57	PT BAS ARRIERE	0.084



6 mai 2014

20 mai 2014

22 mai 2014 :
Premier test d'étanchéité à l'air



3 juin 2014

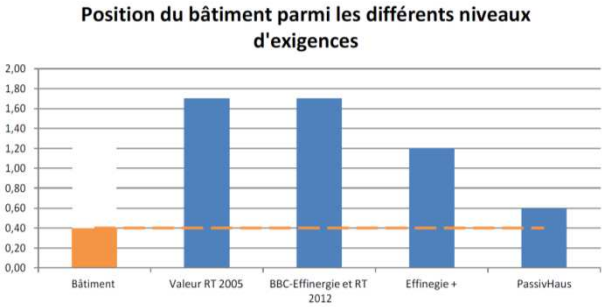
6 juin 2014 :
Second test d'étanchéité à l'air

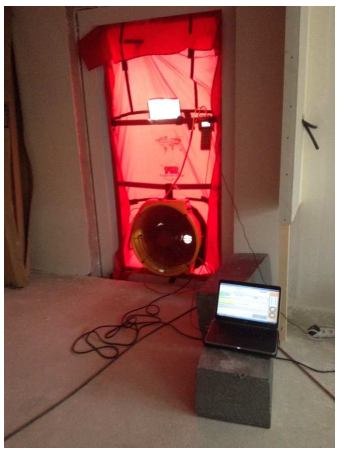
17 juin 2014 :
Test final d'étanchéité à l'air

INFILTRATIONS

L'indicateur n50 = **0.41** Vol/h

Est conforme à l'exigence minimale recherchée dans le cadre du label PASSIVHAUS.





PHPP

Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique

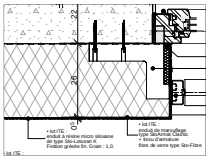
Surface de référence énergétique A_{RE}: 184.8 m^2

	Méthode utilisée:	Méthode annuelle	Certification standard passif:	Critères respectés ?
Besoin de chaleur de chauffage annuel:	13.78	kWh/(m^2a)	15 kWh/(m^2a)	oui
Résultat du test d'infiltrométrie:	0.4	h^{-1}	0.6 h^{-1}	oui
Besoin en énergie primaire (ECS, chauffage, refroidissement, électricité auxiliaire et domestique):	112	kWh/(m^2a)	120 kWh/(m^2a)	oui
Besoin en énergie primaire (ECS, chauffage et électricité auxiliaire):	69	kWh/(m^2a)		
Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité photovoltaïque:		kWh/(m^2a)		
Puissance de chauffage:	14	W/m^2		
Surchauffe estivale:	0	%	sup. à 25 °C	
Besoin de refroidissement annuel:		kWh/(m^2a)	15 kWh/(m^2a)	
Puissance de refroidissement:	3	W/m^2		

Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique

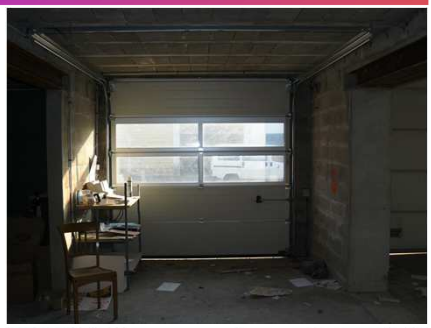
Surface de référence énergétique A_{RE}: 184.8 m^2

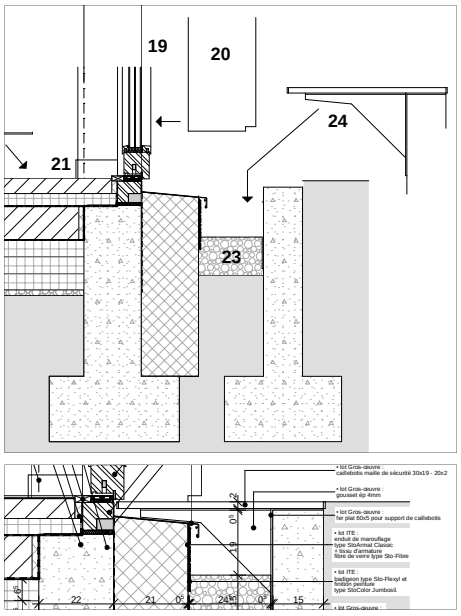
	Méthode utilisée:	Méthode annuelle	Certification standard passif:	Critères respectés ?
Besoin de chaleur de chauffage annuel:	10.77	kWh/(m^2a)	15 kWh/(m^2a)	oui
Résultat du test d'infiltrométrie:	0.6	h^{-1}	0.6 h^{-1}	oui
Besoin en énergie primaire (ECS, chauffage, refroidissement, électricité auxiliaire et domestique):	105	kWh/(m^2a)	120 kWh/(m^2a)	oui
Besoin en énergie primaire (ECS, chauffage et électricité auxiliaire):	63	kWh/(m^2a)		
Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité photovoltaïque:		kWh/(m^2a)		
Puissance de chauffage:	13	W/m^2		
Surchauffe estivale:	0	%	sup. à 25 °C	
Besoin de refroidissement annuel:		kWh/(m^2a)	15 kWh/(m^2a)	
Puissance de refroidissement:	0	W/m^2		



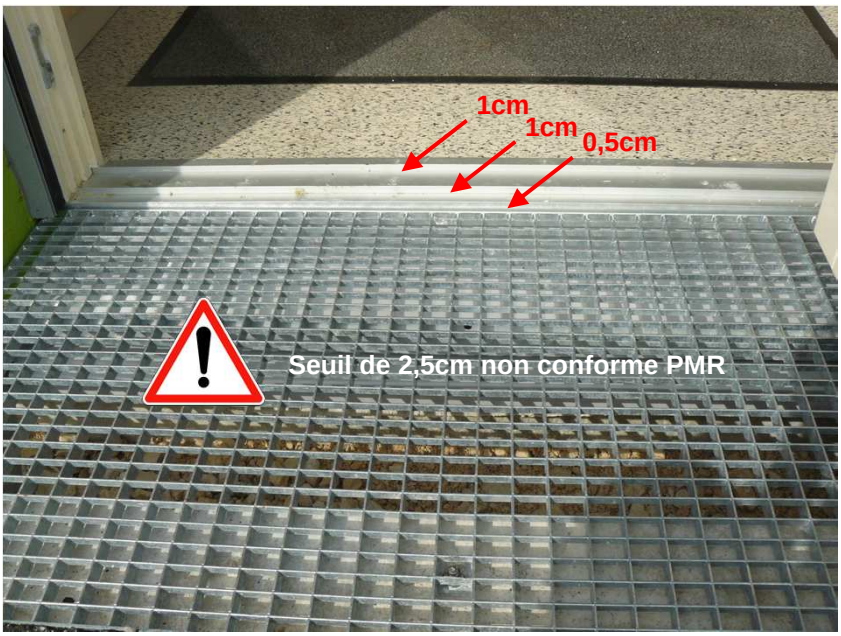
24 juin 2014

1er juillet 2014

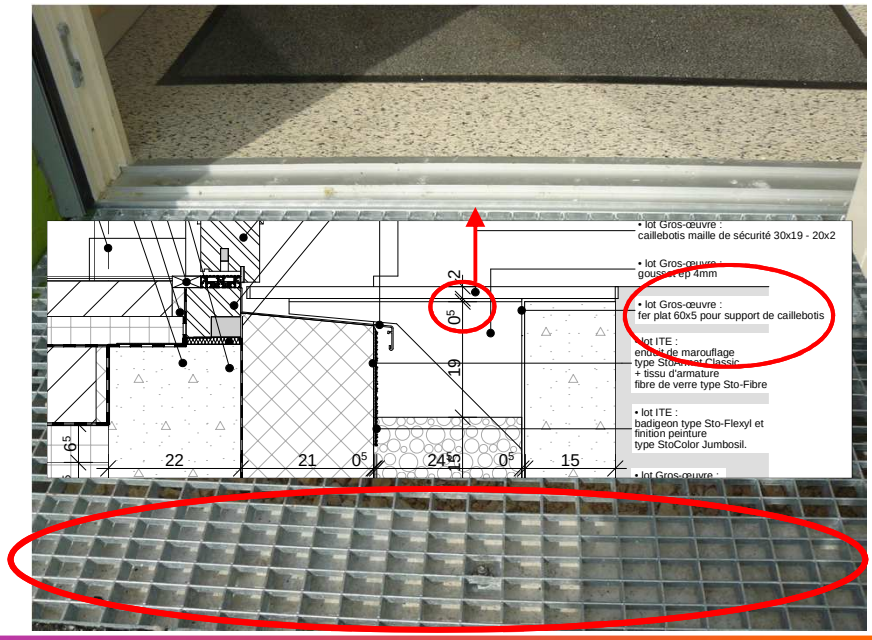




Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits 3 juin 2015 57

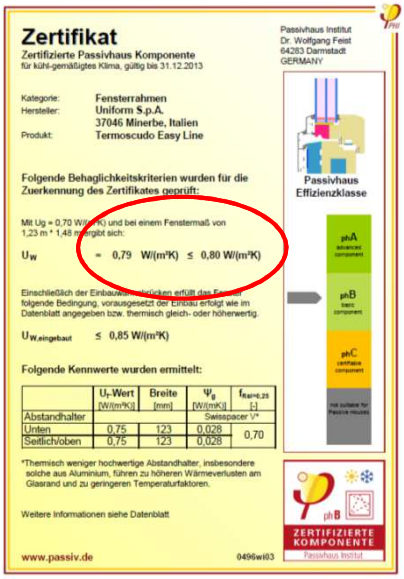


Une réhabilitation passive : la théorie à l'épreuve des faits 3 juin 2015 58



2015
CERTIFICATION

- Les points clefs :
  - Les fenêtres
  - La ventilation
  - La gestion des apports solaires



Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente
für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2013

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
GERMANY

Kategorie: Fensterrahmen
Hersteller: Uniform S.p.A.
37046 Minerbe, Italien
Produkt: Termoscudo Easy Line

Folgende Behaglichkeitskriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

Mit Ug = 0,70 W/(m²K) und bei einem Fenstermaß von 1,23 m * 1,48 m ergibt sich:

U_W = 0,79 W/(m²K) ≤ 0,80 W/(m²K)

Einschließlich der Einbauwärmebrücken erfüllt das Fenster folgende Bedingung, vorausgesetzt der Einbau erfolgt wie im Datenblatt angegeben bzw. thermisch gleich- oder höherwertig.

$U_{W,eingebaut}$ ≤ 0,85 W/(m²K)

Folgende Kennwerte wurden ermittelt:

	U_f-Wert [W/(m²K)]	Breite [mm]	Ψ_g [W/(mK)]	$f_{Rsi=0,25}$ [-]
Abstandhalter			Swisspacer V*	
Unten	0,75	123	0,028	0,70
Seitlich/oben	0,75	123	0,028	

*Thermisch weniger hochwertige Abstandhalter, insbesondere solche aus Aluminium, führen zu höheren Wärmeverlusten am Glasrand und zu geringeren Temperaturfaktoren.

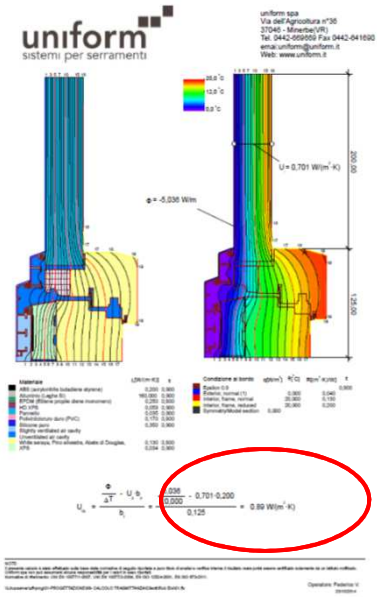
Weitere Informationen siehe Datenblatt

Passivhaus Effizienzklasse

phA advanced component
phB basic component
phC certified component
not suitable for Passive Houses

ZERTIFIZIERTE KOMPONENTE
Passivhaus Institut

www.passiv.de 0496wi03

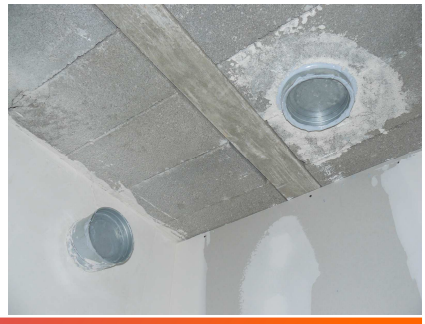


	Largeur extérieur dormant	2480	mm	Renseignements		Donnes à insérer		
	Hauteur extérieur dormant	2085	mm			Donnés calculés automatiqueme		
	Typologie	Finestra a 2 ante						
	description	**Valeur**		**Largeur coupe (mm)**				
U_{f1}	coupe 1	0.89	W/(m²K)	125		**A_1**	0.14	m²
U_{f2}	coupe 2	0.78	W/(m²K)	92		**A_2**	0.09	m²
U_{f3}	coupe 3	0.89	W/(m²K)	125		**A_3**	0.12	m²
U_{f4}	coupe 4	0.78	W/(m²K)	92		**A_4**	0.14	m²
U_{f5}	coupe 5	0.78	W/(m²K)	92		**A_5**	0.19	m²
U_{f6}	coupe 6	0.83	W/(m²K)	120		**A_6**	0.18	m²
U_{f7}	coupe 7	0.83	W/(m²K)	120		**A_7**	0.12	m²
U_{f8}	coupe 8	0.92	W/(m²K)	153		**A_8**	0.17	m²
U_{f9}	coupe 9	0.74	W/(m²K)	92		**A_9**	0.23	m²
U_{f10}	coupe 10	0.83	W/(m²K)	153		**A_{10}**	0.15	m²
	ΣAf*Uf=	1.2561265				**ΣAf=**	1.53	m²
				Dimension lumière vitre				
	description	**Valeur**		**L(mm)**	**H(mm)**			
U_{g1}	Vitre 1	0.7	W/(m²K)	772	880	**A_{g1}**	0.68	m²
U_{g2}	Vitre 2	0.7	W/(m²K)	1340	948	**A_{g2}**	1.27	m²
U_{g3}	Vitre 3	0.7	W/(m²K)	840	837	**A_{g3}**	0.70	m²
U_{g4}	Vitre 4	0.7	W/(m²K)	1340	837	**A_{g4}**	1.12	m²
	ΣAg*Ug=	2.642038				**ΣAg=**	3.77	m²
	description	**Valeur**		**L(mm)**	**H(mm)**			
Ψ_{g1}	ψ vitre1	0.033	W/(mK)	772	880	**l_{g1}**	3.30	m
Ψ_{g2}	ψ vitre2	0.033	W/(mK)	1340	948	**l_{g2}**	4.58	m
Ψ_{g3}	ψ vitre3	0.033	W/(mK)	840	837	**l_{g3}**	3.35	m
Ψ_{g4}	ψ vitre4	0.033	W/(mK)	1340	837	**l_{g4}**	4.35	m
	Σlg*ψg=	0.514404				**Σlg=**	15.59	m
Uw	**Coefficient d'isolation thermique=**			**ΣAg*Ug+ΣAf*Uf+Σlg*Ψg/Σlg+ΣAf=**			**0.83**	W/(m²K)

NOTES
Le présent calcul a été effectué à titre indicatif, sur la base des normes indiquées en bas. Le résultat officiel pourra être certifié uniquement par un institute autorisé . La Uniform SpA ne peut s'assumer aucune responsabilité sur les valeurs in
Normes de référence: UNI EN 10077/1, UNI EN 10077/2, EN ISO 12524

Gaine et raccordement

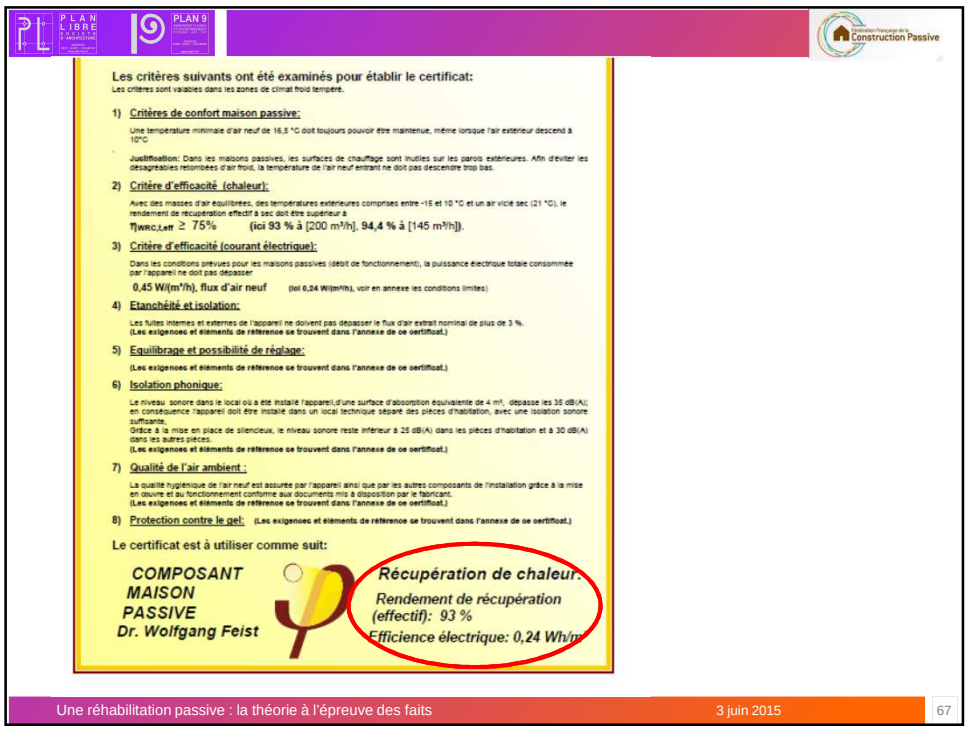
- Gaines à joints
- Soigner l'étanchéité à l'air



Gaine et raccordements

- Isolation des gaines ANeuf et ARejeté

Instrumentation du bâtiment par système de suivi AVIP



Les critères suivants ont été examinés pour établir le certificat:

Les critères sont valables dans les zones de climat froid tempéré.

1) Critères de confort maison passive:

Une température minimale d'air neuf de 16,5 °C doit toujours pouvoir être maintenue, même lorsque l'air extérieur descend à 10°C

Justification: Dans les maisons passives, les surfaces de chauffage sont inutiles sur les parois extérieures. Afin d'éviter les désagréables retombées d'air froid, la température de l'air neuf entrant ne doit pas descendre trop bas.

2) Critère d'efficacité (chaleur):

Avec des masses d'air équilibrées, des températures extérieures comprises entre -15 et 10 °C et un air vicié sec (21 °C), le rendement de récupération effectif à sec doit être supérieur à

$\eta_{WRG,t,eff} \geq 75\%$ (ici 93 % à [200 m³/h], 94,4 % à [145 m³/h]).

3) Critère d'efficacité (courant électrique):

Dans les conditions prévues pour les maisons passives (débit de fonctionnement), la puissance électrique totale consommée par l'appareil ne doit pas dépasser

0,45 W/(m³/h), flux d'air neuf (ici 0,24 W/(m³/h), voir en annexe les conditions limites)

4) Etanchéité et isolation:

Les fuites internes et externes de l'appareil ne doivent pas dépasser le flux d'air extrait nominal de plus de 3 %.
(Les exigences et éléments de référence se trouvent dans l'annexe de ce certificat.)

5) Equilibrage et possibilité de réglage:

(Les exigences et éléments de référence se trouvent dans l'annexe de ce certificat.)

6) Isolation phonique:

Le niveau sonore dans le local où a été installé l'appareil,d'une surface d'absorption équivalente de 4 m², dépasse les 35 dB(A); en conséquence l'appareil doit être installé dans un local technique séparé des pièces d'habitation, avec une isolation sonore suffisante.
Grâce à la mise en place de silencieux, le niveau sonore reste inférieur à 25 dB(A) dans les pièces d'habitation et à 30 dB(A) dans les autres pièces.
(Les exigences et éléments de référence se trouvent dans l'annexe de ce certificat.)

7) Qualité de l'air ambient :

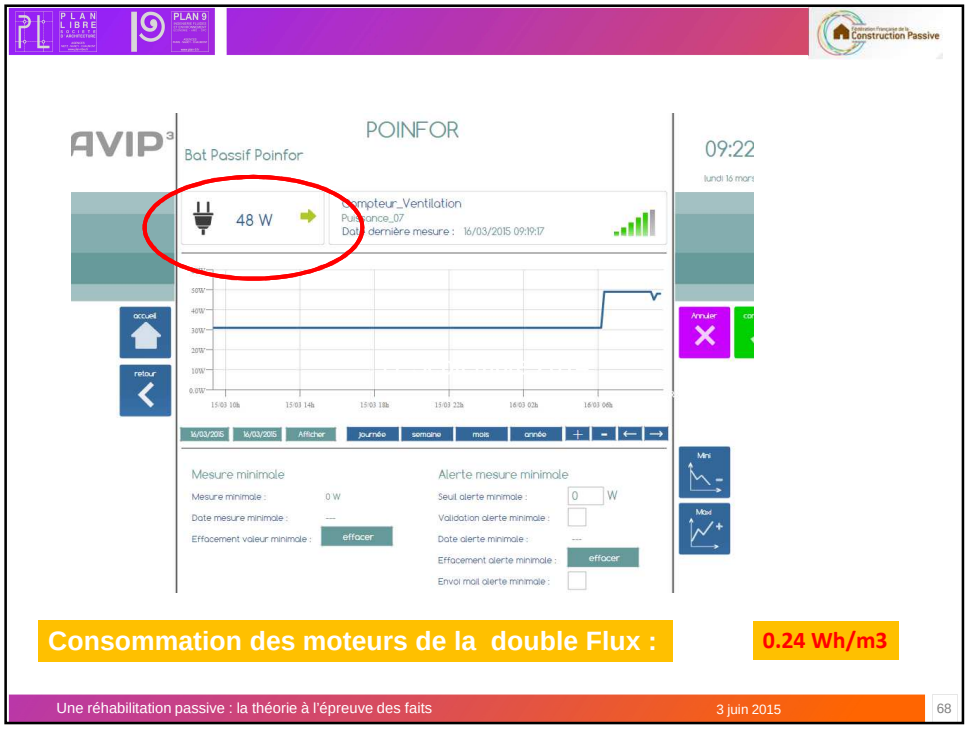
La qualité hygiénique de l'air neuf est assurée par l'appareil ainsi que par les autres composants de l'installation grâce à la mise en oeuvre et au fonctionnement conforme aux documents mis à disposition par le fabricant.
(Les exigences et éléments de référence se trouvent dans l'annexe de ce certificat.)

8) Protection contre le gel: (Les exigences et éléments de référence se trouvent dans l'annexe de ce certificat.)

Le certificat est à utiliser comme suit:

COMPOSANT
MAISON
PASSIVE
Dr. Wolfgang Feist

Récupération de chaleur:
Rendement de récupération (effectif): 93 %
Efficience électrique: 0,24 Wh/m³



Consommation des moteurs de la double Flux : **0.24 Wh/m3**

Le rendement

1 - Le rendement sur air neuf

rendement théorique mesuré aux entrées et sorties de l'échangeur seul, sur une base d'appareil placé en lieu chauffé.

Il se détermine ainsi : **ηt = (Air insufflé – Air Neuf) / (A Extrait – A Neuf)**

NF EN 13141-7 et NF 205 (Ventilation mécanique contrôlée).

2 - Le rendement sur air extrait de l'échangeur

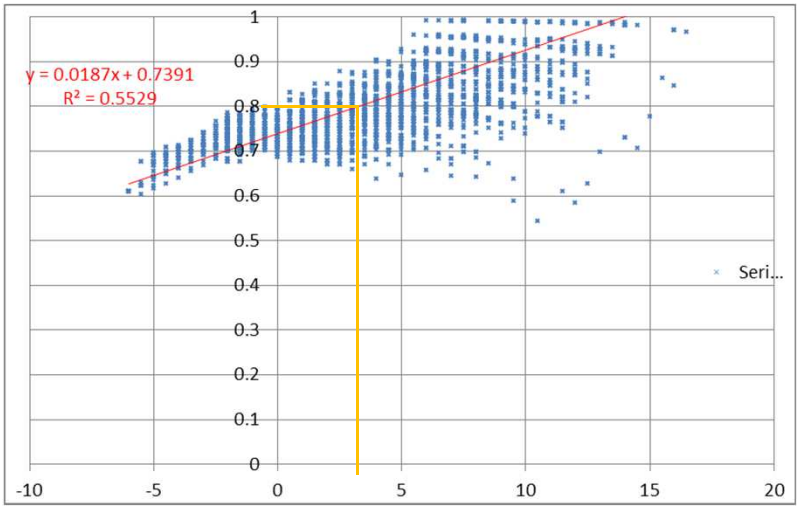
Les rendements sur air neuf sont souvent considérés comme trop favorables.

Les recherches du passiv Haus Institut ont donc déterminé d'autres protocoles de tests permettant de valider un rendement conforme à la performance effective du caisson. ***ηREC,t,eff = ((Air Extrait - Air Rejet) + P électrique / m · cp)/(Air Extrait - Air Extérieur)***

Pourquoi le rejet et pas l'air neuf ?

Pour éviter de prendre en compte les calories puisées au local où est installé l'appareil. Plus le trajet de l'air neuf est important en amont de l'échangeur et plus l'air neuf peut potentiellement récupérer les calories du local pour se réchauffer. La mesure à l'air insufflé peut donc être faussée. Dans la réalité, il faut voir que le phénomène inverse se produit sur le rejet de la VMC, puisque l'air froid avant de sortir capte les calories du local.

Cela pousse les fabricants de vmc à proposer une forte isolation thermique du caisson, et une conception qui limite le déplacement d'air hors échangeur.



Rendement Ventilation double Flux : Text Moyenne = 3.3 °C **80%**

Température moyenne relevée en °C du 6 novembre 2014 au 13 mars 2015

ACCEUIL	EXTERIEUR	REJET	CIRCULATION	BUREAU 6	BUREAU 1	PORTE ENTREE
21.0	3.3	8.5	19.2	22.3	19.6	19.9

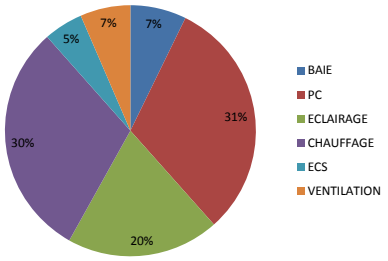
Température moyenne du bâtiment : 20.4°C — + 1 kWh/m²

Rendement de ventilation moyen de 80% — + 5 kWh/m²

Déperditions conductives	Apports solaires
kWh/a	kWh/a
316	94
209	142
3323	5649
0	0
0	0
3848	5885

La gestion du fonctionnement des stores
Les stores sont fermés les Week-end (ouvert 5 jrs /7)

Bilan : +3 kWh/m²



11 000 kWh soit 900 €HT/an de charges annuelles projetées
Pour 11 postes de travail

Bilan réel consommations après 6 mois

Merci de votre attention !

PLAN 9
INGENIERIE FLUIDES
ET ENVIRONNEMENT
ECONOMIE - AMO - OPC

AGENCES
PARIS - NANCY - CHAUMONT

www.plan-9.fr

Pour nous contacter :

plan9nancy@free.fr

03 83 31 77 72