

MENTION COMPLEMENTAIRE

TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES

EPREUVE E1

PREPARATION D'UNE INTERVENTION

SESSION 2012

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCE

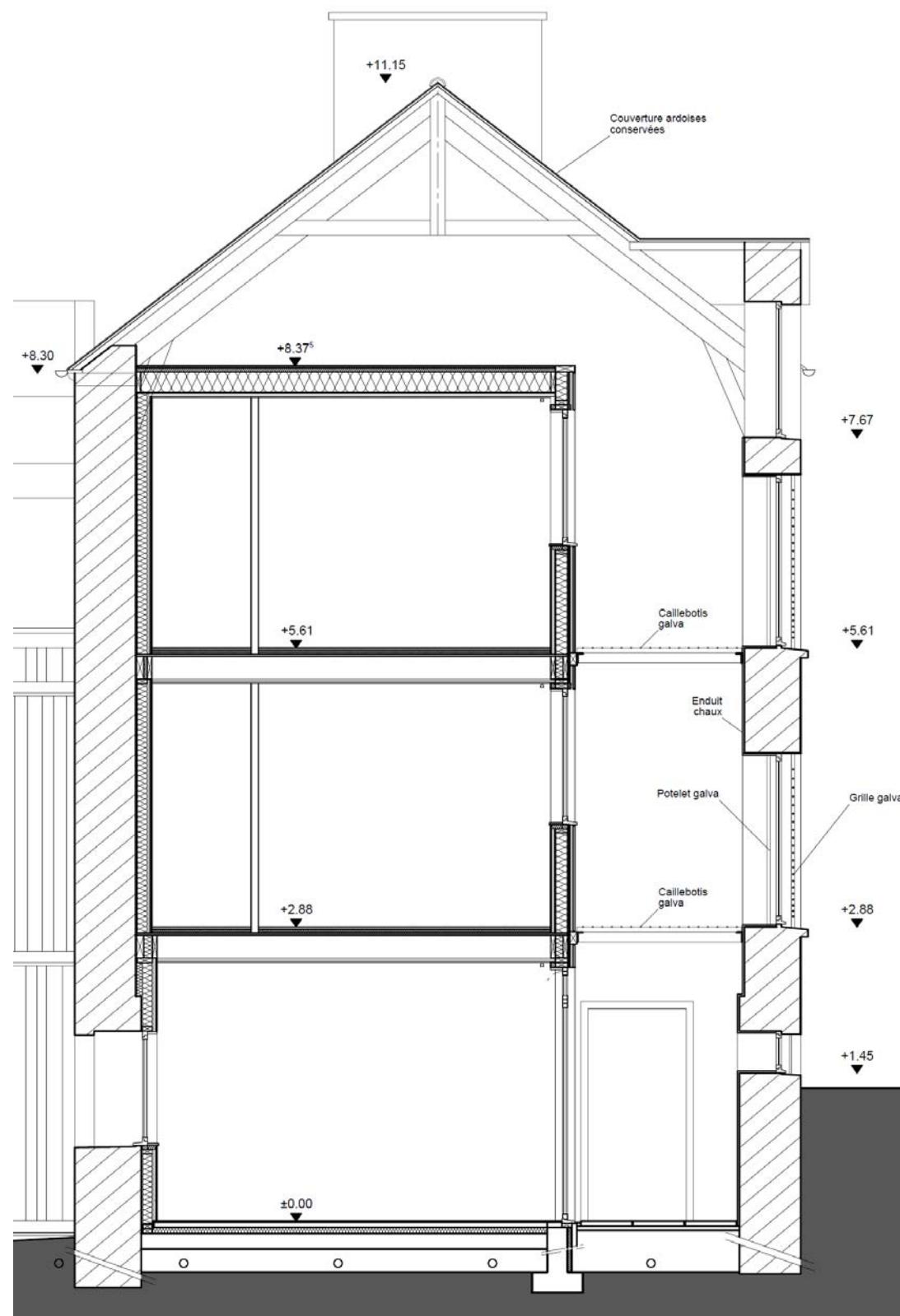
Rénovation d'un logement en BBC
Rue de l'étang
22210 PLEMET



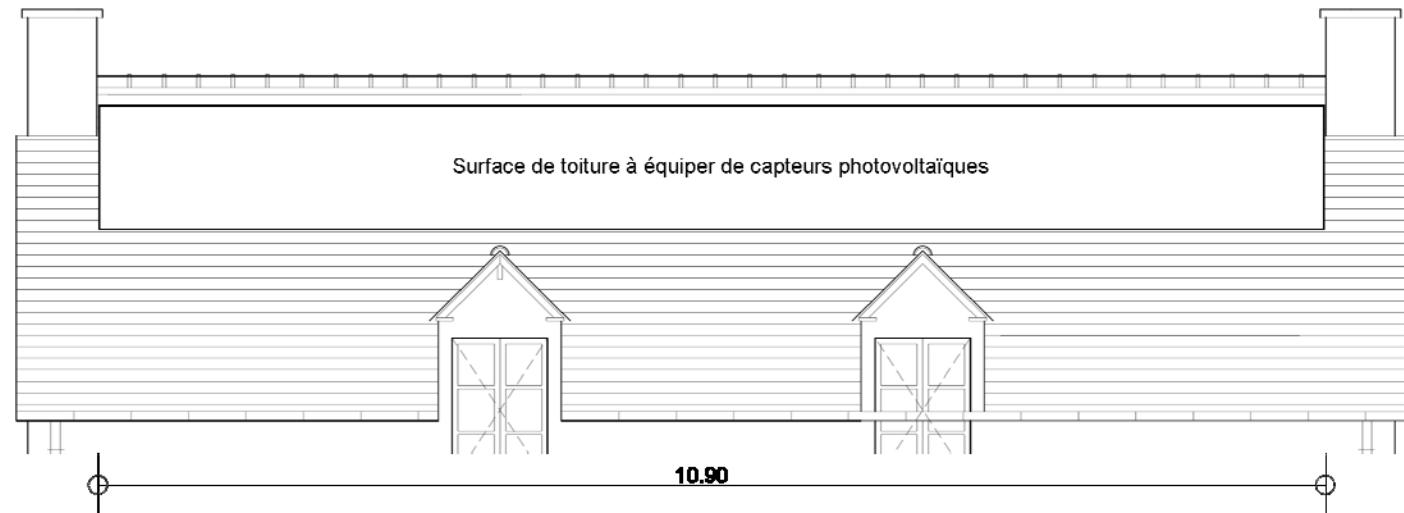
MENTION COMPLEMENTAIRE – TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES	SESSION : 2012
EPREUVE E1 : PREPARATION D'UNE INTERVENTION	Page 1 / 15

Annexe 1 : Plan SG1

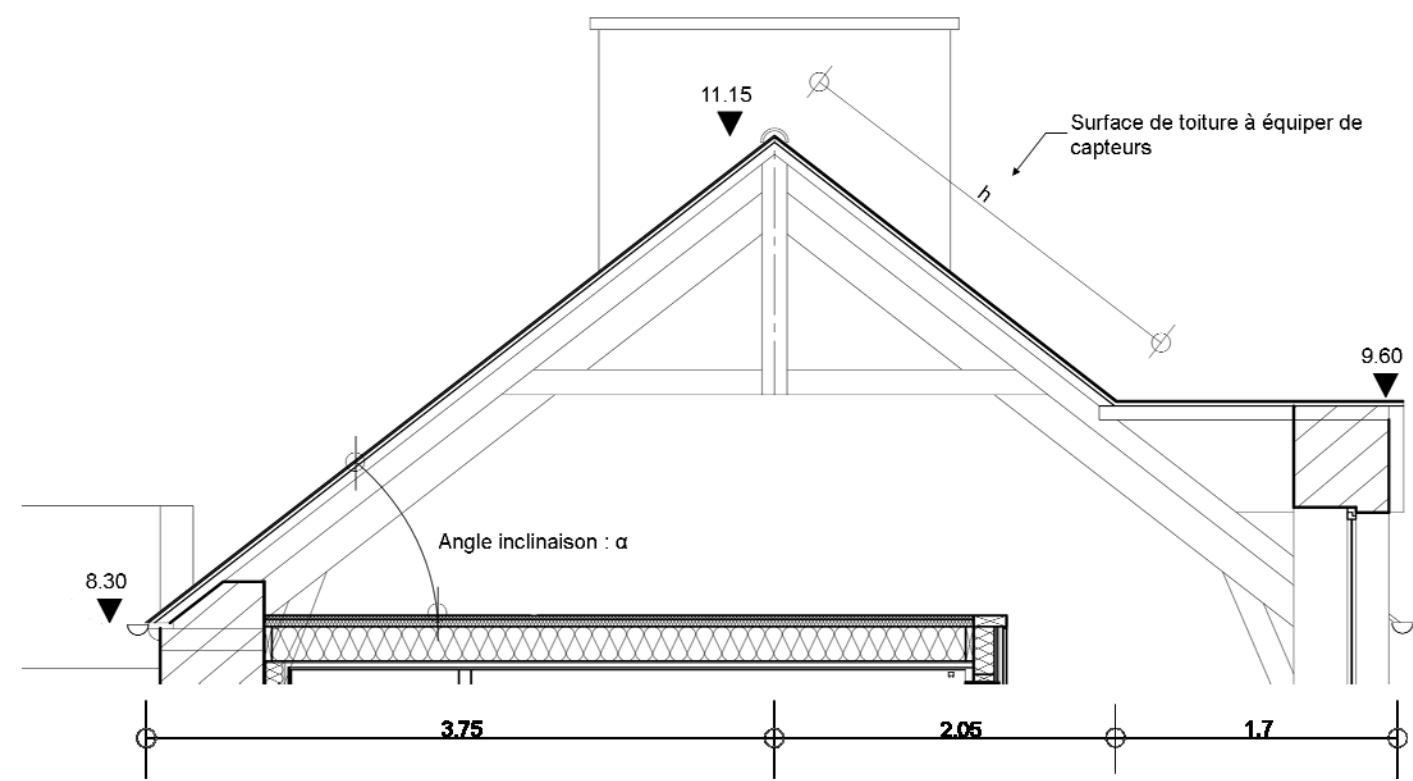
VUE EN COUPE



VUE FACADE RUE

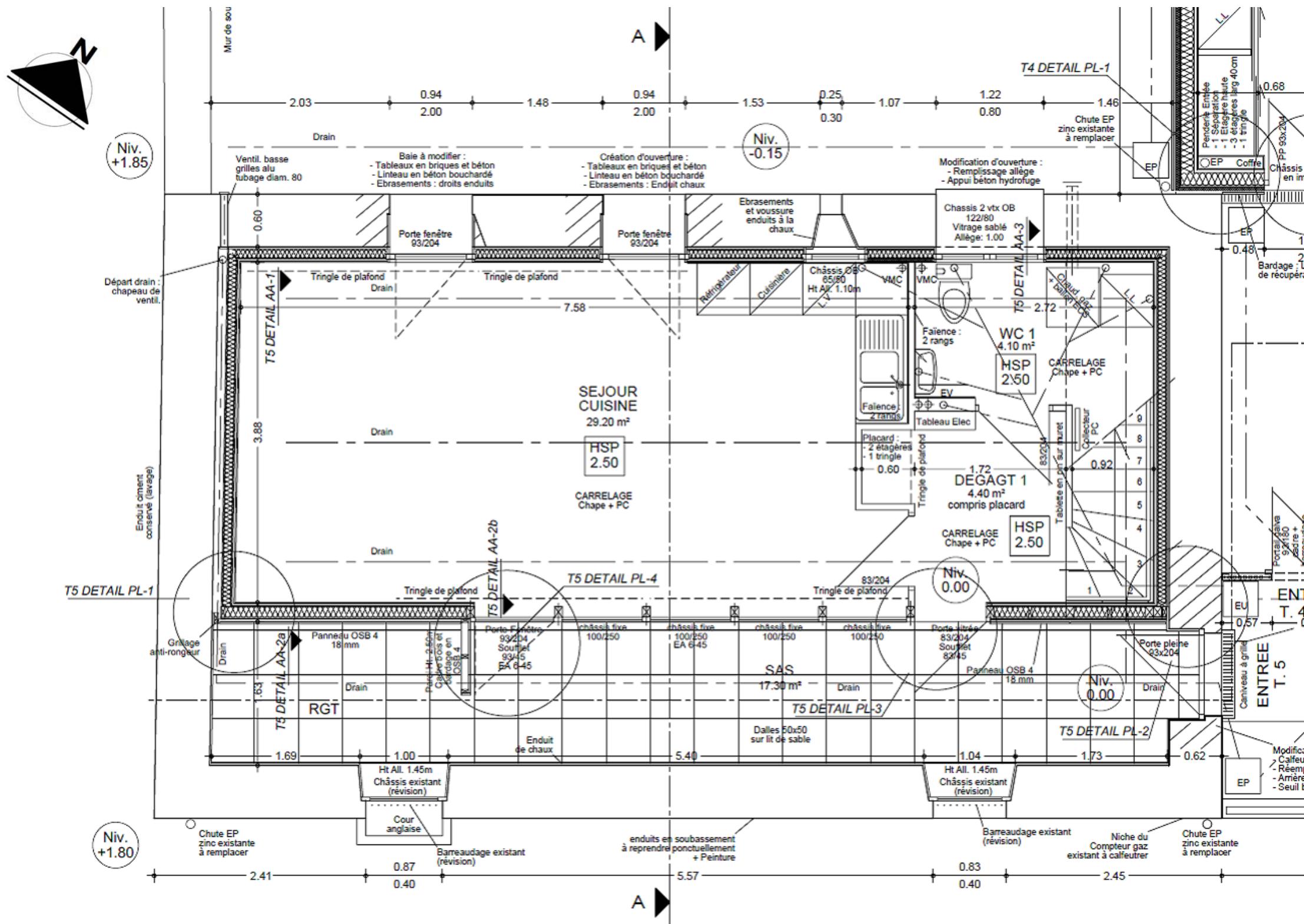


DETAIL COUPE TOITURE



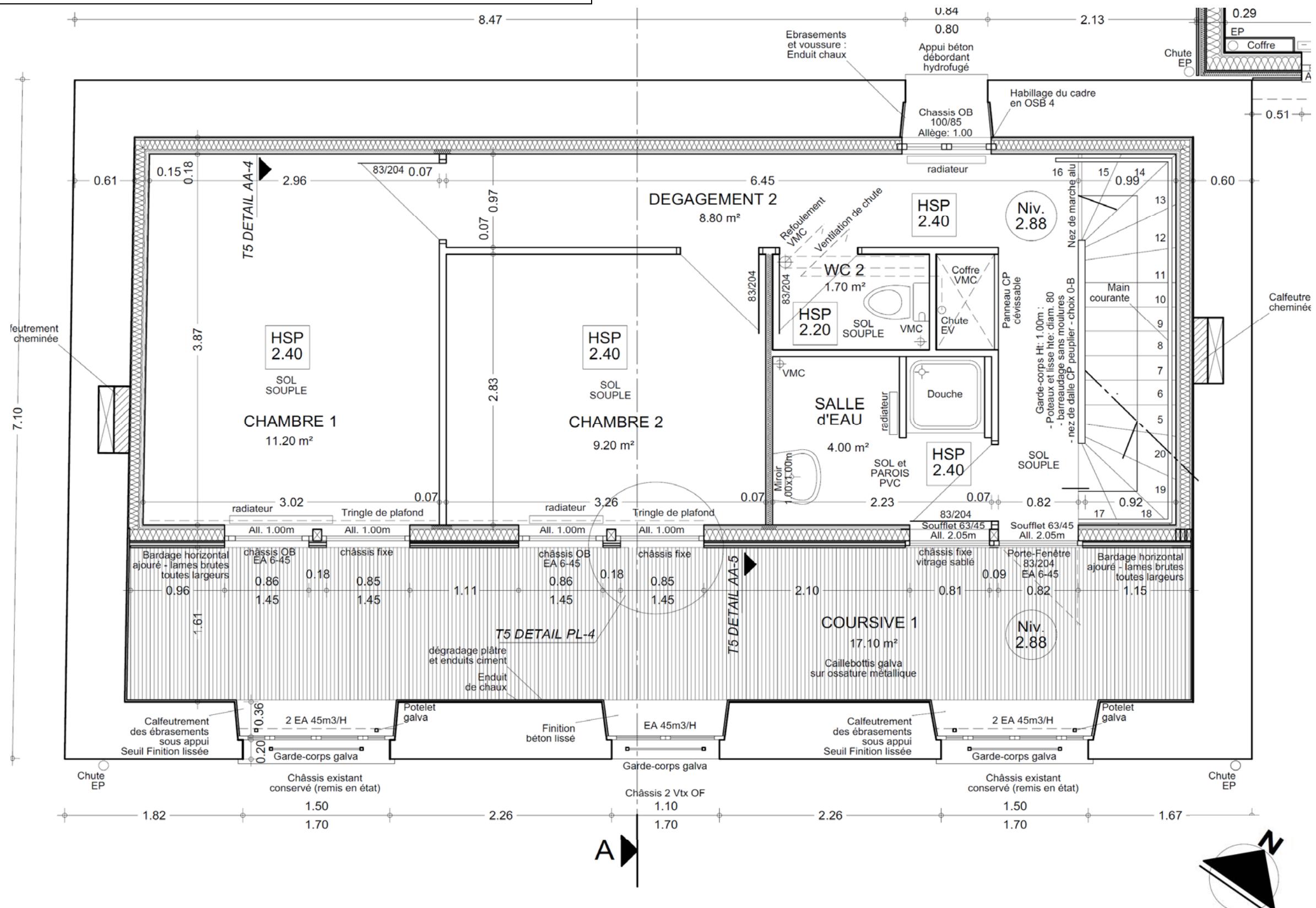
Annexe 1 : Plan SG2

NIVEAU RDC



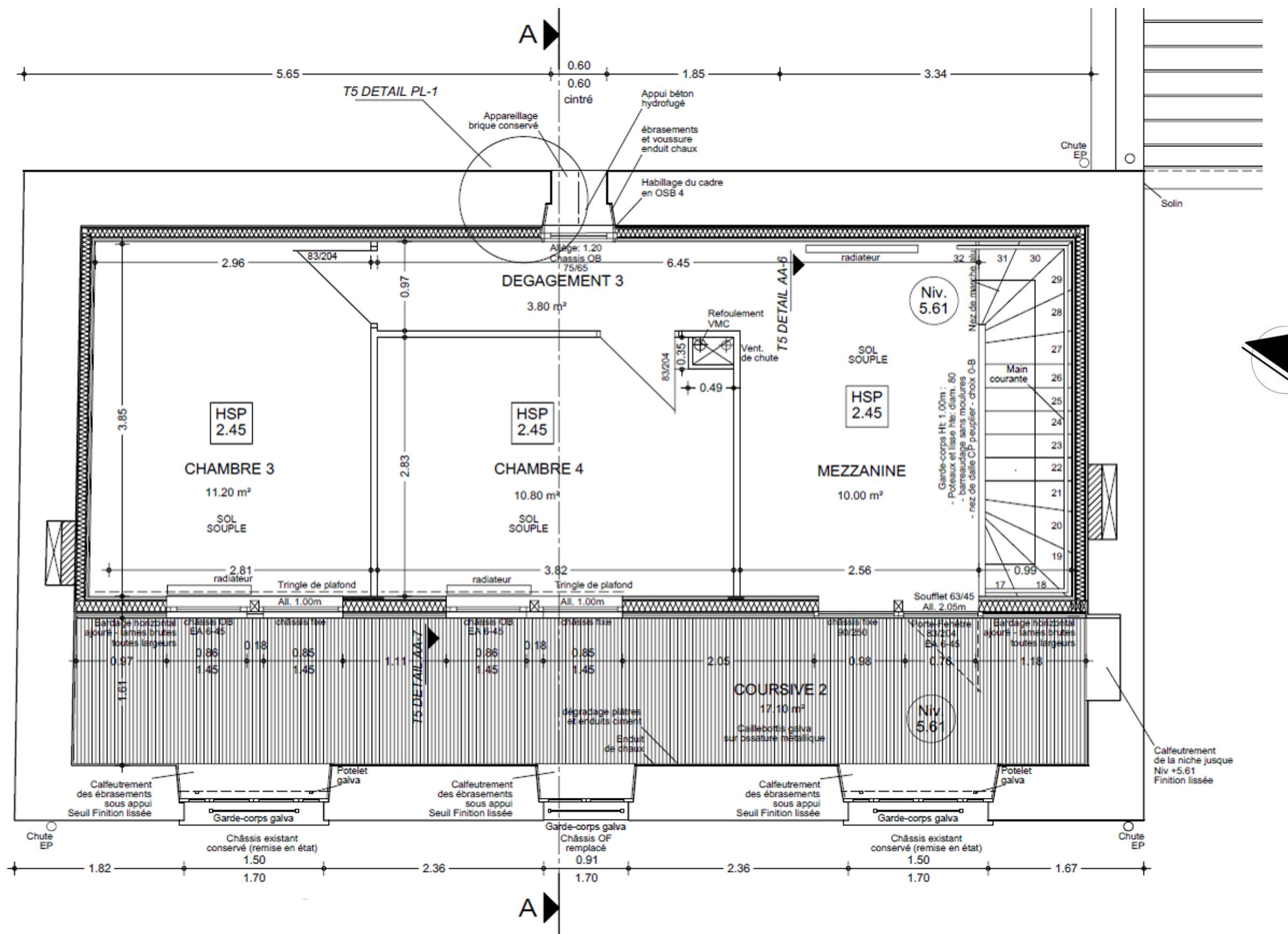
Annexe 1 : Plan SG3

NIVEAU R+1



Annexe 1 : Plan SG4

NIVEAU R+2



Caractéristiques fenêtre double vitrage

Phase DCE – octobre 2009

Lot n°04 Ossature bois, menuiseries ext, Insufflation

Croisées ouvrantes à la française ou oscillo-battantes profil sans moulures. Portes-croisées ouvrantes à la française avec soubassement de 30 cm.

Crémone 3 points et condamnation par bariquet. Poignées en aluminium poli, l'ensemble des portes fenêtres auront une poignée par face comprise double bariquet.

Les menuiseries extérieures devront répondre aux classements minimaux suivants en fonction de la localisation du chantier :

- Châssis isolants, soumis à la pluie et aux vents : A3 E4 Va2.
- Châssis isolants, non soumis à la pluie et aux vents : A3 E1 Va2.

Fourniture et pose de doubles vitrages à basse émissivité, transparente aux deux faces parallèles en verre recuit (1500°C) par le procédé de flottation sur bain d'étain (conforme à la norme EN 572).

Dépôt d'une couche d'oxydes métalliques à très haute température (par pyrolyse) possédant de ce fait une grande résistance.

Pour menuiserie avec ou sans parcloses. Vitrages avec intercalaire organique ou métallique avec agent déshydratant, mastics périphériques d'étanchéité et de scellement. A feuillures fermées auto-drainantes, pose avec joints adaptés (caoutchouc, silicone ou IDL 303).

Double vitrage à basse émissivité 4/16/4 clair/argon/clair :

* Marque : SAINT-GOBAIN ou équivalent

- Produit : CLIMAPLUS.
- Verre extérieur : EKO PLUS DE 4 mm.
- Argon : 16 mm.
- Verre intérieur : PLANILUX DE 4 mm.
- Epaisseur totale : 24 mm.
- Affaiblissement acoustique : $R_w = 30$.
- Coefficient U_w : $W (m^2.K) = 1,5$.
- Facteur lumineux : $TL = 69$.

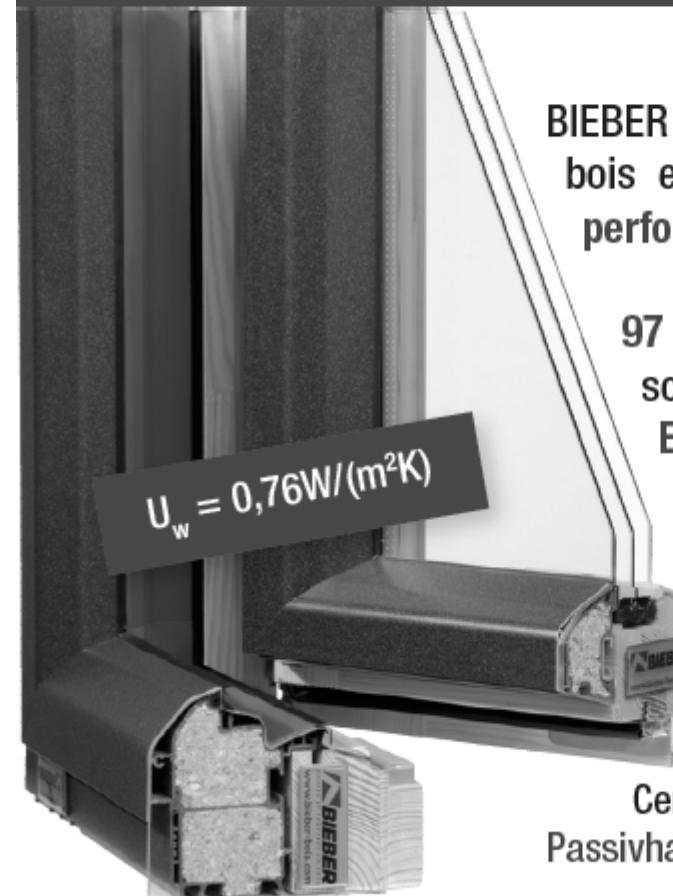
Façade intérieure coté sud; RdeC; R+1; R+2; maison T5.

Façade nord RdeC (séjour) et R+1(coursive) maison T5.

Façade nord RdeC coté chambre logements T4.

R+1 chambre et escalier logements T4.

**La première fenêtre mixte BIEBER
bois/alu certifiée sur mesure
pour maisons passives**



BIEBER - les portes et fenêtres en bois et mixte bois/alu les plus performantes du marché !

**97 % de nos essences bois
sont certifiées FSC
EUR-COC-060702**



**Certifié par le
Passivhaus-Institut
Darmstadt**

MENTION COMPLEMENTAIRE – TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES	SESSION : 2012
EPREUVE E1 : PREPARATION D'UNE INTERVENTION	Page 6 / 15

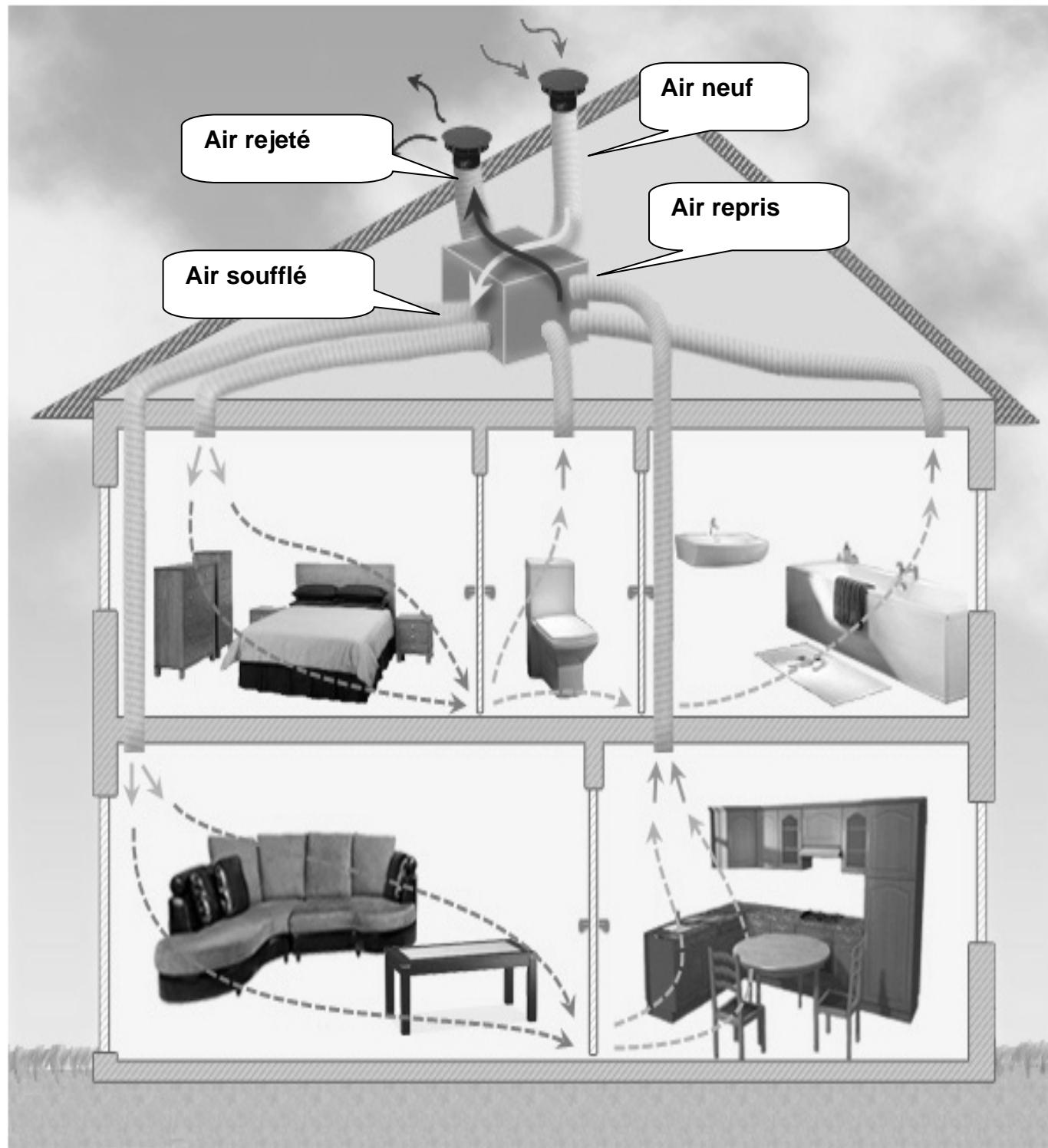
➤ **Composition des parois**

Le principe général de construction est, pour la simulation de base, un complexe formé par :

	Matériaux	Epaisseur (mm)	Conductivité (W/m°C)	Résistance (m ² °C/W)
Mur extérieur rénovation	Schiste	600	1,01	0,59
Mur extérieur rénovation isolation intérieure	Schiste	600	1,01	0,59
	Ouate de cellulose	100	0,038	2,63
	Pare-vapeur	//	//	//
	BA13	13	0,35	0,04
Mur intérieur rénovation ossature bois	Agepan	16	0,13	0,12
	Ouate de cellulose	120	0,038	3,16
	Pare-vapeur	//	//	//
	BA13	13	0,35	0,04
Toiture rénovation toiture ardoise	Ardoise	5	2,1	//
	Comble	//	//	//
	Fibre de bois (type pavatherm)	40	0,042	0,90
	Fibre de bois (type isoroof natur)	22	0,049	0,40
	Ouate de cellulose	220	0,038	5,79
	Pare-vapeur	//	//	//
	BA13	13	0,35	0,04
Plancher rénovation terre-plein	Béton	200	1,51	0,13
	Isolation plancher chauffant	55	0,032	1,72
	chape	60	1,4	0,04
	Carrelage	8	//	//

PARTIE 2 Annexe 3 – La Ventilation

Schéma de principe d'une VMC double flux :



Extrait de l'arrêté du 24 mars 1982 concernant la ventilation des logements

Art. 3 - Les dispositifs de ventilation, qu'ils soient mécaniques ou à fonctionnement naturel, doivent être tels que les exigences de débit extractif, définies ci-dessous, soient satisfaites dans les conditions climatiques moyennes d'hiver.

Les débits extraits dans chaque pièce de service doivent pouvoir atteindre, simultanément ou non, les valeurs données dans le tableau ci-après en fonction du nombre de pièces principales du logement :

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m ³ /h			
	Cuisine	Salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisances
			Unique	Multiple
1	75	15	15	15
2	90	15	15	15
3	105	30	15	15
4	120	30	15	30
5 et plus	135	30	15	30

Caissons double flux |



Avantages

- Produit basse consommation.
- Economie de chauffage par récupération d'énergie haut rendement (jusqu'à 95%).
- Moteurs à courant continu type ECM.
- Régulation électronique confort : free cooling, anti-gel.
- Installation facile.
- Très silencieux.

Application / utilisation

- Ventilation double flux avec récupération d'énergie (échangeur haut rendement), moteurs basse consommation et régulation électronique confort.
- Logement individuel, du T2 au T7.

Construction / composition

- Structure :**
 - Tôle galvanisée avec une isolation d'épaisseur de polyester polyéthylène de 22 à 30 mm.

Echangeur :

- Contre flux rendement 95 %.

Filtration :

- Filtres amovibles EU4 (G4).
- Filtres EU3 (G3) ou EU6 (F6) en option.

Diamètre de raccordement :

- modèle 180 : Ø 125.
- modèle 300 : Ø 160.
- modèle 400 : Ø 160.

Commande :

- Interrupteur (3 vitesses + voyant indicateur d'enrassement des filtres).
- Câble de liaison (RJ12), 10 m. Vendus comme accessoires.

Groupes moto-ventilateurs :

- Moteur à courant continu.
- Fonctionnement permanent.
- Turbines à action.

Régulation électronique :

- Débits constants (grand débit et petit débit) : règle automatiquement sa pression pour maintenir les caractéristiques de débits sélectionnés à l'installation.
- Pilotage précis du By Pass, consignes de température réglable (modèle 300 et 400).
- Témoin d'enrassement des filtres et ajustement automatique du débit.
- Dégivrage automatique de l'échangeur : régulation perfectionnée pour garantir un fonctionnement optimal de l'échangeur.
- Panneau de commande sur le caisson avec possibilité de changement des paramètres (débits d'air, consigne de T °C etc).

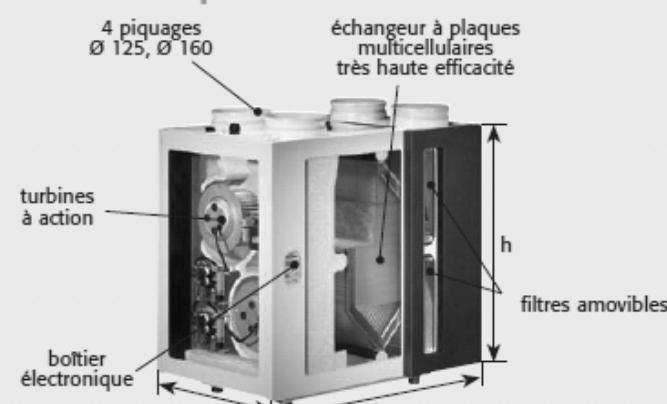
Evacuation des condensats.

Descriptif technique

Encombrement, réservation et poids

Modèle	largeur l (mm)	profondeur p (mm)	hauteur h (mm)	Poids (kg)
180	560	315	600	25
300	675	530	602	34
400	675	540	602	35

180 sans by pass

Schéma du produit


Tableaux de sélection			
Cocoon-180			
Position ventilateur	HG	PV	GV
Débit (m³/h) (réglages usine)	75	100	150
Résistance admissible du réseau de conduites (Pa)	18 - 40	30 - 68	60 - 150
Puissance absorbée (W)	24 - 26	30 - 42	62 - 86
Cocoon-300			
Position ventilateur	HG	PV	GV
Débit (m³/h) (réglages usine)	100	150	225
Résistance admissible du réseau de conduites (Pa)	10 - 37	19 - 75	40 - 160
Puissance absorbée (W)	24 - 31	38 - 52	74 - 112
Cocoon-400			
Position ventilateur	HG	PV	GV
Débit (m³/h) (réglages usine)	100	200	300
Résistance admissible du réseau de conduites (Pa)	8 - 18	18 - 67	40 - 160
Puissance absorbée (W)	21 - 23	55 - 67	132 - 175

Descriptif technique

Guide de sélection pour les configurations standards

- Pour le soufflage : Aérys blanche Ø 100 mm est associée au manchon placo Ø 100 mm.
- Pour l'extraction : Aérys blanche Ø 125 mm est associée au manchon placo Ø 125 mm.
- Alizé 15 m³/h et 30 m³/h sont associées au manchon placo Ø 125/80 mm 3 griffes".

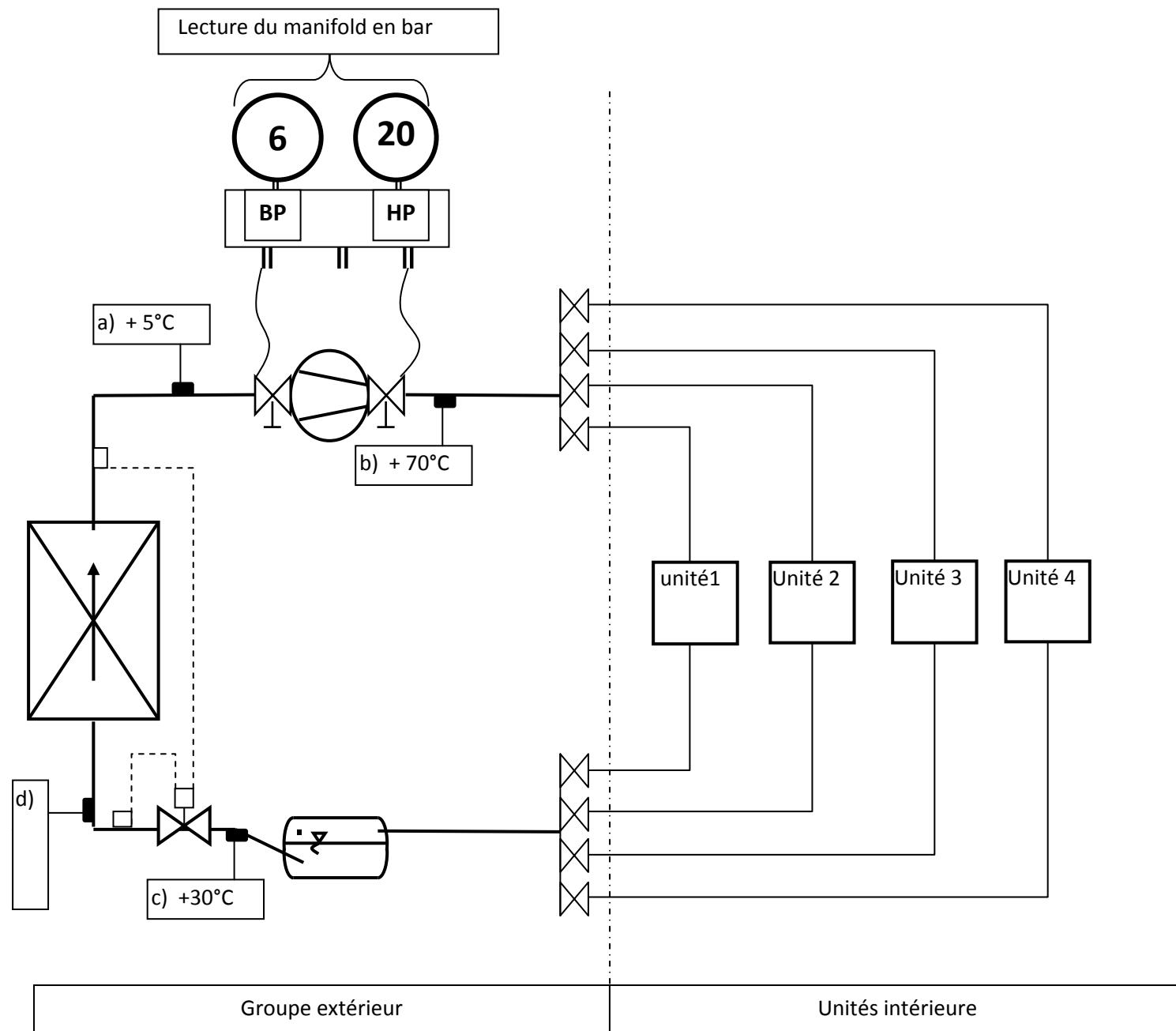
Cocoon mural 180 et 300 :

Type de logement	Caisson	Configuration	Soufflage				Répartition et type de terminal					
			Débits		Séjour	ch	ch (ou bureau)		ch (ou bureau)		ch (ou bureau)	
			PV	GV								
T2	Modèle 180	Cuis + sdb/wc	45	105	2 x Aérys	Aérys + rad 30 m³/h						
		Cuis + sdb + wc	60	120								
		Cuis + 2 sdb + wc	75	135								
T3	Modèle 180	Cuis + sdb/wc	75	135	2 x Aérys	Aérys + rad 30 m³/h						
		Cuis + sdb + wc	90	150								
		Cuis + 2 sdb + wc	105	165								
T4	Modèle 300	Cuis + sdb + wc	105	180	2 x Aérys	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h
		Cuis + 2 sdb + wc	120	195								
		Cuis + 2 sdb + 2 wc	135	210								
T5	Modèle 300	Cuis + sdb + wc	105	195	2 x Aérys	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h
		Cuis + 2 sdb + wc	120	210								
		Cuis + 2 sdb + 2 wc	135	225								
T6	Modèle 300	Cuis + sdb + wc	105	195	2 x Aérys	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h
		Cuis + 2 sdb + wc	135	210								
		Cuis + 2 sdb + 2 wc	135	225								
T7	Modèle 300	Cuis + sdb + wc	105	195	2 x Aérys	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h	Aérys + rad 30 m³/h
		Cuis + 2 sdb + wc	120	210								
		Cuis + 2 sdb + 2 wc	135	225								

Type de logement	Caisson	Configuration	Extraction				wc 1	wc 2	
			Débits		Cuisine	sdb 1	sdb 2		
			PV	GV					
T2	Modèle 180	Cuis + sdb/wc	45	105	1 x Aérys	1 x alizé 15 m³/h	1 x alizé 15 m³/h	1 x alizé 15 m³/h	
		Cuis + sdb + wc	60	120					
		Cuis + 2 sdb + wc	75	135					
T3	Modèle 180	Cuis + sdb/wc	75	135	1 x Aérys	1 x alizé 30 m³/h	1 x alizé 30 m³/h		

Annexe 4 : la Pompe à Chaleur

Schéma SP1



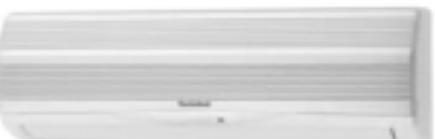
NOTE :

- La lecture des manifolds exprimée en bar (pression relative).
- Le relevé des températures des points **a, b et c** est effectuée à l'aide d'un thermomètre infrarouge.
- En raison d'un problème d'accès la lecture de la température au point **d** est impossible.
- L'ensemble des relevés (température, pression et intensité consommée) est effectué à régime maximum.

DC Inverter R410A



MCAF 94 MR 5I



MCAF 124 MR 5I
MCAF 184 MR 5I



MCAF 244 MR 5I



GRF 194/244 MR 5I



GRF 314 MR 5I

R410A



KAF



KPAF



CAF



DSAF

Unités extérieures

Unité extérieure	GRF 194 MR 5I		GRF 244 MR 5I		GRF 314 MR 5I	
	Froid	Chaud	Froid	Chaud	Froid	Chaud
Nombre d'unités intérieures		2		2 à 3		2 à 4
Puissance maxi des UI connectées	kW	8,6		11,4		15,4
Puissance (mini - maxi)	kW	5,6 (1,4-6,5)	7,3 (1,7-8,4)	6,8 (1,4-8,1)	8,6 (1,7-9,0)	9 (1,2-10,5)
Classe énergétique	ABCDEF	B	B	A	A	A
E.E.R./C.O.P.	kW	3,13	3,46	3,33	3,81	4,64
Débit d'air GV	m ³ /h	2 400		2 400		2 800
Vitesse de ventilation		2 (auto)		2 (auto)		2 (auto)
Alimentation électrique	V/Ph/Hz	230/1/50		230/1/50		230/1/50
Puissance absorbée	kW	1,79	2,11	2,04	2,26	1,94
Consommation annuelle d'énergie en Froid (500h)kWh		895	-	1 020	-	970
Type de compresseur		Twin Rotary (DC inverter)	Twin Rotary (DC inverter)	Twin Rotary (DC inverter)		
Diamètre tube liquide	pouce	1/4 x 2		1/4 x 3		1/4 x 4
Diamètre tube gaz	pouce	3/8 x 2		3/8 x 3		3/8 x 3 - 1/2 x 1
Longueur max. entre unités/unité	m	25		25		30
Longueur max. totale	m	35		50		70
Hauteur max. entre unités	m	10		10		10
Pression acoustique GV	dB(A)	48	49	48	49	53
Poids net	kg	69		70		90
Hauteur x largeur x profondeur	mm	730x940x340		730x940x340		880x940x340

Limites de fonctionnement

FROID maximum T air intérieur 32°C (DB) / 23°C (WB)
T air extérieur 43°C (DB)
minimum T air intérieur 19°C (DB) / 14°C (WB)
T air extérieur 19°C (DB)

CHAUD maximum T air intérieur 27°C (DB)
T air extérieur 24°C (DB) / 18°C (WB)
minimum T air intérieur 16°C (DB)
T air extérieur -15°C (WB)

Combinaisons avec GRF 314 MR 5I

GRF 314 MR 5I		
2 unités intérieures	3 unités intérieures	4 unités intérieures
94 + 94	94 + 94 + 94	94 + 94 + 94 + 94
94 + 124	94 + 94 + 124	94 + 94 + 94 + 124
94 + 184	94 + 94 + 184	94 + 94 + 94 + 184
124 + 124	94 + 94 + 244/224	94 + 94 + 94 + 244/224
124 + 184	94 + 124 + 124	94 + 94 + 124 + 124
94 + 244/224	94 + 124 + 184	94 + 94 + 124 + 184
	124 + 124 + 124	94 + 124 + 124 + 124
	124 + 124 + 184	94 + 124 + 124 + 184
		124 + 124 + 124 + 124

- Climatiseur réversible pour application en refroidissement, déshumidification et chauffage
- Technologie DC INVERTER au R 410 A avec modulation continue du débit de réfrigérant
- Puissance nominale en Refroidissement : de 2,80 à 9 kW
Puissance nominale en Chauffage : de 4 à 10 kW
- 2 vannes (bi-splits), 3 vannes (tri-splits) ou 4 vannes (quadri-splits) de contrôle du réfrigérant pilotées par système électronique à microprocesseur
- Pilotage de chaque unité intérieure par sa propre télécommande
- Si plusieurs unités intérieures sont installées dans la même pièce, possibilité d'utiliser les télécommandes avec adressage spécifique afin d'éviter les interférences et d'assurer un fonctionnement optimal de chaque unité
- 2 unités intérieures minimum doivent être raccordées à l'unité extérieure ; 1 seule unité intérieure peut être en fonctionnement
- Compresseur DC INVERTER à double rotor et à haute efficacité

Muraux

Unité intérieure	MCAF 94 MR 5 I	MCAF 124 MR 5 I	MCAF 184 MR 5 I	MCAF 244 MR 5 I
Froid	Froid	Froid	Froid	Froid
Puissance nominale (mini - maxi) kW	2,8 (0,7-3,2)	4 (0,9-5,4)	3,6 (0,8-3,6)	4,8 (0,9-6,3)
Débit d'air PV/MV/GV m ³ /h	460 / 520 / 650	500 / 600 / 700	630 / 720 / 800	980 / 1 070 / 1 170
Déshumidification l/h	1,6	2,0	2,8	3,4
Vitesse de ventilation nb	3 - auto	3 - auto	3 - auto	3 - auto
Alimentation électrique V/Ph/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Intensité absorbée A	0,13	0,14	0,13	0,12
Puissance absorbée kW	0,026	0,028	0,025	0,025
Deflexion	Horizontale manuelle	manuelle	manuelle	manuelle
	Verticale auto	auto	auto	auto
Ø raccords frigorifiques Flare (pouce)	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 1/2
Ø intérieur d'évacuation condensats (mm)				16
Pression acoustique PV/MV/GV dB(A)	33/38/41	34/39/44	33/39/46	34/40/47
Poids net kg	8,5	9,5	9,5	18
Hauteur x largeur x profondeur mm	275 x 805 x 178	285 x 805 x 219	285 x 805 x 219	330 x 1 140 x 228

Cassettes

Unité intérieure Grille	CAF 94 MR 5 I	CAF 124 MR 5 I	CAF 184 MR 5 I
	K 70 N 096 T	K 70 N 096 T	K 70 N 096 T
Puissance nominale (mini - maxi) kW	2,8 (0,7-3,2)	4 (0,9-5,4)	3,6 (0,8-3,6)
Débit d'air PV/MV/GV m ³ /h	500 / 600 / 700	500 / 600 / 700	530 / 630 / 750
Déshumidification l/h	1,1	1,3	1,7
Vitesse de ventilation nb	3 - auto	3 - auto	3 - auto
Alimentation électrique V/Ph/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Intensité absorbée A	0,41	0,41	0,41
Puissance absorbée kW	0,087	0,087	0,087
Deflexion	Verticale auto	auto	auto
Ø raccords frigorifiques Flare (pouce)	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8
Ø intérieur d'évacuation condensats (mm)	18	18	18
Pression acoustique PV/MV/GV dB(A)	45 / 48 / 52	45 / 48 / 52	45 / 48 / 53
Pression acoustique PV/MV/GV dB(A)	36 / 39 / 43	36 / 39 / 43	36 / 39 / 44
Poids net kg	16,5 + 2,5	16,5 + 2,5	18,2 + 2,5
Hauteur x largeur x profondeur mm	273 x 575 x 575	273 x 575 x 575	273 x 575 x 575
Hauteur x largeur x profondeur (façade) mm	64 x 730 x 730	64 x 730 x 730	64 x 730 x 730

Consoles et consoles/plafonniers

Unité intérieure	KAF 94 MR 5 I	KPAF 124 MR 5 I	KPAF 184 MR 5 I	KPAF 224 MR 5 I
Froid	Froid	Froid	Froid	Froid
Puissance nominale (mini - maxi) kW	2,8 (0,7-3,2)	4 (0,9-5,4)	3,6 (0,8-3,6)	4,8 (0,9-6,3)
Débit d'air PV/MV/GV m ³ /h	300 / 360 / 400	500 / 590 / 700	580 / 650 / 720	
Déshumidification l/h	1,5	1,7	1,6	
Vitesse de ventilation nb	3 - auto	3 - auto	3 - auto	3 - auto
Alimentation électrique V/Ph/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Intensité absorbée A	0,12	0,12	0,29	0,29
Puissance absorbée kW	0,026	0,028	0,065	0,065
Deflexion	Horizontale manuelle	manuelle	manuelle	manuelle
	Verticale manuelle	auto	auto	auto
Ø raccords frigorifiques Flare (pouce)	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 1/2
Ø intérieur d'évacuation condensats (mm)	18	18	18	18
Puissance acoustique PV/MV/GV dB(A)	42 / 48 / 51	46 / 51 / 55	51 / 55 / 59	54 / 57 / 60
Pression acoustique PV/MV/GV dB(A)	34 / 40 / 43	38 / 43 / 47	43 / 47 / 51	46 / 49 / 52
Poids net kg	18,6	23,5	23,5	23,5
Hauteur x largeur x profondeur mm	700 / 560 / 200	680 / 900 / 190	680 / 900 / 190	680 / 900 / 190

Gainables

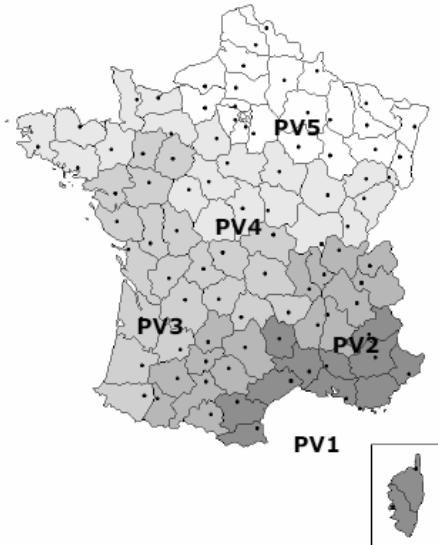
Unité intérieure	DSAFAF 94 MR 5 I	DSAFAF 124 MR 5 I	DSAFAF 184 MR 5 I	DSAFAF 224 MR 5 I		
	Froid	Chaud	Froid	Chaud	Froid	Chaud
Puissance nominale (mini - maxi) kW	2,8 (0,7-3,2)	4 (0,9-5,4)	3,6 (0,8-3,6)	4,8 (0,9-6,3)	5 (1,1-5,8)	7,1 (1,2-7,8)
Débit d'air PV/MV/GV m ³ /h	440 / 510 / 600	440 / 510 / 600	550 / 630 / 760	600 / 700 / 1 000		
Pression disponible (PA) GV	50 / 70*	50 / 70*	50 / 70*	50 / 70*		
Déshumidification l/h	1,7	1,8	1,8			
Vitesse de ventilation nb	3 - auto	3 - auto	3 - auto	3 - auto		
Alimentation électrique V/Ph/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50		
Intensité absorbée A	0,45	0,45	0,45	0,45	0,6	0,6
Puissance absorbée kW	0,11	0,11	0,11	0,11	0,138	0,138
Ø raccords frigorifiques Flare (pouce)	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8		
Ø intérieur d'évacuation condensats (mm)	18	18	18	18		
Puissance acoustique PV/MV/GV dB(A)	49 / 52 / 54	49 / 52 / 54	42 / 47 / 54	46 / 49 / 57		
Pression acoustique PV/MV/GV dB(A)	40 / 43 / 45	40 / 43 / 45	33 / 38 / 45	37 / 40 / 48		
Poids net kg	30	30	35	35		
Hauteur x largeur x profondeur mm	266 x 571 x 852	266 x 571 x 852	266 x 571 x 1 058	266 x 571 x 1 058		

*D'usine / Avec modification câblage

MENTION COMPLEMENTAIRE – TECHNICIEN EN ENERGIES RENOUVELABLES	SESSION : 2012
EPREUVE E1 : PREPARATION D'UNE INTERVENTION	Page 12 / 15

Annexe 5 – Installation photovoltaïque

Tableau des valeurs de FT en fonction de la région géographique



FT – Zone PV1		Orientation				
Inclinaison	Orientation	Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		0°	1,00	1,00	1,00	1,00
		30°	0,93	1,09	1,15	1,09
		45°	0,87	1,06	1,13	1,06
		60°	0,79	0,99	1,06	0,99
		90°	0,59	0,74	0,77	0,74
FT – Zone PV2		Orientation				
Inclinaison	Orientation	Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		0°	1,00	1,00	1,00	1,00
		30°	0,93	1,06	1,10	1,06
		45°	0,87	1,02	1,08	1,02
		60°	0,79	0,95	1,00	0,95
		90°	0,60	0,70	0,71	0,70
FT – Zone PV3		Orientation				
Inclinaison	Orientation	Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		0°	1,00	1,00	1,00	1,00
		30°	0,93	1,07	1,13	1,07
		45°	0,87	1,05	1,11	1,05
		60°	0,79	0,98	1,04	0,98
		90°	0,60	0,73	0,76	0,73
FT – Zone PV4		Orientation				
Inclinaison	Orientation	Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		0°	1,00	1,00	1,00	1,00
		30°	0,93	1,06	1,11	1,06
		45°	0,87	1,03	1,09	1,03
		60°	0,79	0,96	1,02	0,96
		90°	0,60	0,72	0,74	0,72
FT – Zone PV5		Orientation				
Inclinaison	Orientation	Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		0°	1,00	1,00	1,00	1,00
		30°	0,94	1,06	1,11	1,06
		45°	0,88	1,03	1,08	1,03
		60°	0,80	0,96	1,01	0,96
		90°	0,61	0,72	0,74	0,72

La détermination de l'énergie incidente annuelle dans le plan des modules est donnée par la formule

$$H_i = H_{\text{hor-zone}} \cdot FT$$

Avec :

Hhor-zone : énergie incidente annuelle sur un plan horizontal par région géographique [kWh/m²].

FT : facteur de transposition.

Tableau énergie de l'incidence annuelle sur un plan horizontal par région géographique (kWh/m²/an)

Zone	Régions associées	Départements	Energie solaire sur plan horizontal [kWh/m ² /an]
PV1	PACA, Languedoc-Roussillon Corse	04-05-06-13-83-84 11-30-34-48-66	1500
PV2	Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées	01-07-26-38-42-69-73-74 09-12-31-32-46-65-81-82	1350
PV3	Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Aquitaine, Limousin, Auvergne	44-49-53-72-85 16-17-79-86 24-33-40-47-64 19-23-87 03-15-43-63	1250
PV4	Bretagne, Basse-Normandie, Centre, Bourgogne, Franche Comté	22-29-35-56-14-50-61 18-28-36-37-41-45 21-58-71-89-25-39-70-90	1150
PV5	Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Picardie, Ile de France, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace	59-62-27-76 02-60-80 77-78-91-92-93-94-95+Paris 08-10-51-52 54-55-57-88-67-68	1050

Indice de performance Rp

	Rp
Modules non ventilés	0,70
Modules ventilés ou faiblement ventilés	0,75
Modules très ventilés ou ventilation forcée	0,80

Extrait de la norme Méthode de calcul TH-C-E ex

La formule de la quantité d'énergie annuelle produite par le système photovoltaïque est donnée par :

$$E_{PV} = H_i \cdot P_0 \cdot R_p$$

Avec

E_{PV} : énergie totale délivrée par le système photovoltaïque [kWh].

H_i : énergie incidente annuelle dans le plan des modules [kWh/m²].

P₀ : puissance crête [kWc] d'après NF C 57-100.

R_p : Indice de performance.

Modules photovoltaïque (extrait du catalogue SILLA France)

Module photovoltaïque	60 QCells 214	60 QCells 220	60 QCells 225	60 QCells 230	60 QCells 235
Puissance (Pmax)	214	220	225		
Tolérance de puissance**	0 / + 5%		+/- 3%		
Couleur backsheet	Blanc* / Noir	Blanc / Noir	Blanc / Noir	Bl	
Type de cellules			Polycristallines		
Nombre de cellules	60				
Dimension des cellules (mm)		156 x 156			
Tension maximale			1000 V		
Tension à puissance max Vpm (V)	28.97	28.99	29		
Intensité à puissance max Ipm (A)	7.37	7.58	7.75		
Tension circuit ouvert Voc (V)	35.66	35.90	36.10		
Intensité du court-circuit Icc (A)	7.98	8.10	8.20		
Nombre de diodes by-pass		3 ou 5*			
Impact de la température des cellules					
Icc		+ 438 mA/°C			
Voc		- 130.2 mV/°C			
Pm = Ipm * Vpm		- 0.43 %/°C			
Températures d'utilisation		-40...+85°C			
Connectiques	Multi Contact MC4 (ou compatible)				

Cadre standard (aluminium anodisé)
Poids du module cadré : 22 kg

Dimensions cadre (mm) 1502 1001 42

Format de pose : portrait ou ...

Onduleurs (extrait du catalogue SMA)

	Sunny Boy 1200	Sunny Boy 1700	Sunny Boy 3000
Entrée (DC)			
Puissance DC max.	1320 W	1850 W	3200 W
Tension DC max.	400 V	400 V	600 V
Plage de tension photovoltaïque, MPPT	100 V - 320 V	139 V - 320 V	268 V - 480 V
Courant d'entrée max.	12,6 A	12,6 A	12 A
Nombre de MPP trackers	1	1	1
Nombre max. d'entrées (en parallèle)	2	2	3
Sortie (AC)			
Puissance nominale AC	1200 W	1550 W	2750 W
Puissance AC max.	1200 W	1700 W	3000 W
Courant de sortie max.	6,1 A	8,6 A	15 A
Tension nominale AC / plage	220 V - 240 V / 180 V - 260 V	220 V - 240 V / 180 V - 260 V	220 V - 240 V / 180 V - 260 V
Fréquence du réseau AC (autoréglable) / plage	50 Hz / 60 Hz / ±4,5 Hz	50 Hz / 60 Hz / ±4,5 Hz	50 Hz / 60 Hz / ±4,5 Hz
Facteur de puissance (cos φ)	1	1	1
Raccordement AC	Monophasé	Monophasé	Monophasé
Rendement			
Rendement max. / Euro-eta	92,1 % / 90,7 %	93,5 % / 91,8 %	95,0 % / 93,6 %
Dispositifs de protection			
Protection inversion de polarité DC	●	●	●
Interrupteur sectionneur DC intégré ESS	●	●	●
Résistance aux courts-circuits AC	●	●	●
Surveillance de défaut à la terre	●	●	●
Surveillance du réseau (SMA Grid Guard)	●	●	●
Séparation galvanique	●	●	●
Caractéristiques générales			
Dimensions (L / H / P) en mm	434 / 295 / 214	434 / 295 / 214	434 / 295 / 214
Poids	23 kg	25 kg	32 kg
Plage de température de fonctionnement	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C
Émission de bruits (typique)	≤ 41 dB(A)	≤ 46 dB(A)	≤ 30 dB(A)
Autoconsommation : service (veille) / nuit	< 4 W / 0,1 W	< 5 W / 0,1 W	< 7 W / 0,25 W
Topologie	Transformateur basse fréquence	Transformateur basse fréquence	Transformateur basse fréquence
Système de refroidissement	Convection	Convection	Convection
Lieu de montage : intérieur / extérieur (IP65)	●/●	●/●	●/●
Équipements			
Raccordement DC : MC3 / MC4 / Tyco	●/O/O	●/O/O	●/O/O
Raccordement AC : connecteur à fiche	●	●	●
Écran LCD	●	●	●
Interfaces : Bluetooth / RS485	O/O	O/O	O/O
Garantie : 5 ans / extension à 10, 15, 20 ans	●/O	●/O	●/O
Certificats et homologations	www.SMA-France.com	www.SMA-France.com	www.SMA-France.com
● Équipement de série ○ Option			
Données en conditions nominales - version : mars 2009			
Désignation	SB 1200	SB 1700	SB 3000

PARTIE 3 Annexe 6 : la Gestion de Planning

Planning des travaux

		jan	jan	jan	jan	fev	fev	fev	fev	mar	mar	mar	mar	avr	avr	avr	avr	mai	mai	mai	mai	juin	juin	juin	juil	juil	juil	
	du	2/1	9/1	16/1	23/1	30/1	6/2	13/2	20/2	27/2	5/3	12/3	19/3	26/3	2/4	9/4	16/4	23/4	30/4	7/5	14/5	21/5	28/5	4/6	11/6	18/6	25/6	2/7
	au	6/1	13/1	20/1	27/1	3/2	10/2	17/2	24/2	2/3	9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7
	semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Lot 1																												
gros œuvre																												
Lot 2																												
Charpente																												
Lot 3																												
couverture																												
Lot 4																												
Bardage																												
Lot 5																												
Plâtrerie																												
Lot 6																												
Men. Alu/Serrurerie																												
Lot 7																												
Men intérieure																												
Lot 8																												
Électricité																												
Lot 10																												
Plomberie																												
Lot 11																												
ventilation/chauffage																												
pose vmc																												
pose pac																												
raccordement élec																												
mise en service																												

Règles à respecter

- Nombre d'heures maximum par semaine : **39h**
- Horaires : matin : **8h à 12h** après-midi : **13h30 à 17h30** (fin de la semaine le vendredi à 16h30)
- Composition des équipes : équipe n°1 : **2** techniciens équipe n°2 : **1** technicien équipe n°3 : **1** technicien
- Taux horaire par technicien : équipe n°1 : **34€** équipe n°2 : **38€** équipe n°3 : **65€**
- Pour le lot concerné le coefficient de marge de l'entreprise sera de **1,3**