

CERTIFICATION DE SPÉCIALISATION
TECHNICIEN EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

ÉPREUVE E1
PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION

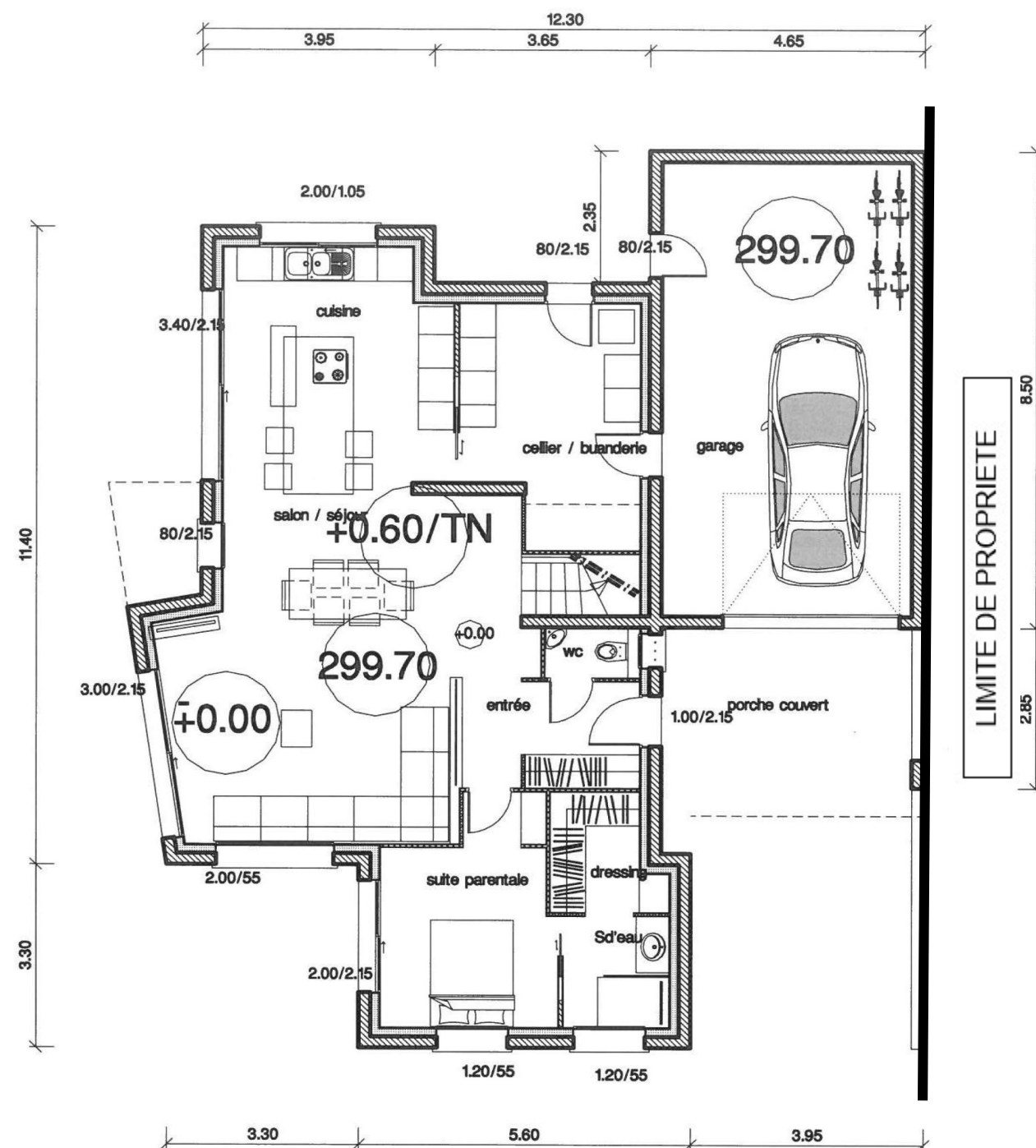
SESSION 2025

DOSSIER
TECHNIQUE ET RESSOURCES

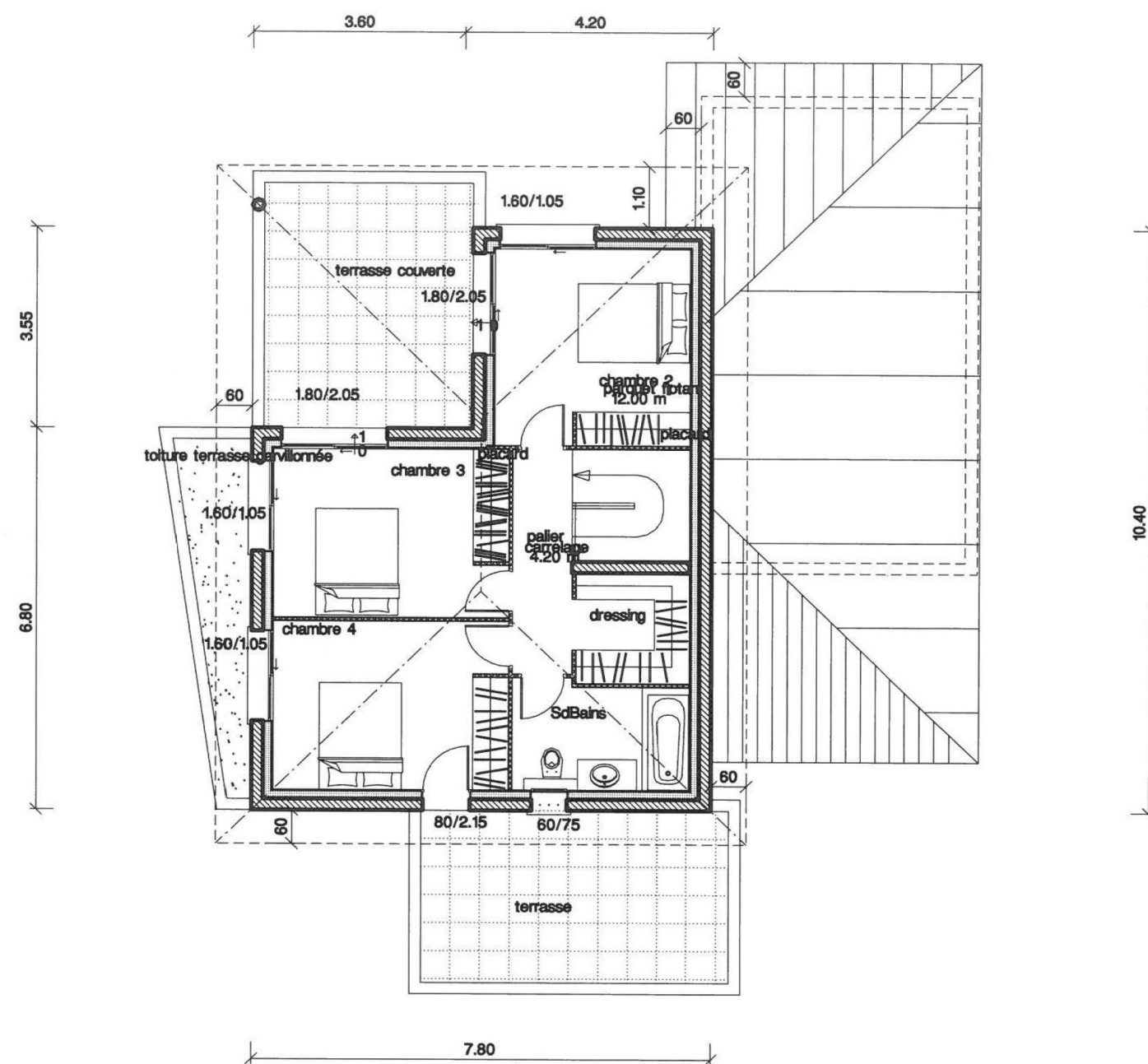
Rénovation villa Bella



CERTIFICATION DE SPÉCIALISATION TECHNICIEN EN ÉNERGIES RENOUVELABLES	25-CS4-TER-E1-MEAG 1	Session : 2025	DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES
ÉPREUVE E1	Durée : 4 H	Coefficient : 4	Page 1 / 18



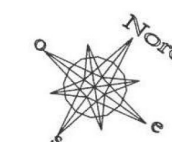
REZ de CHAUSSEE

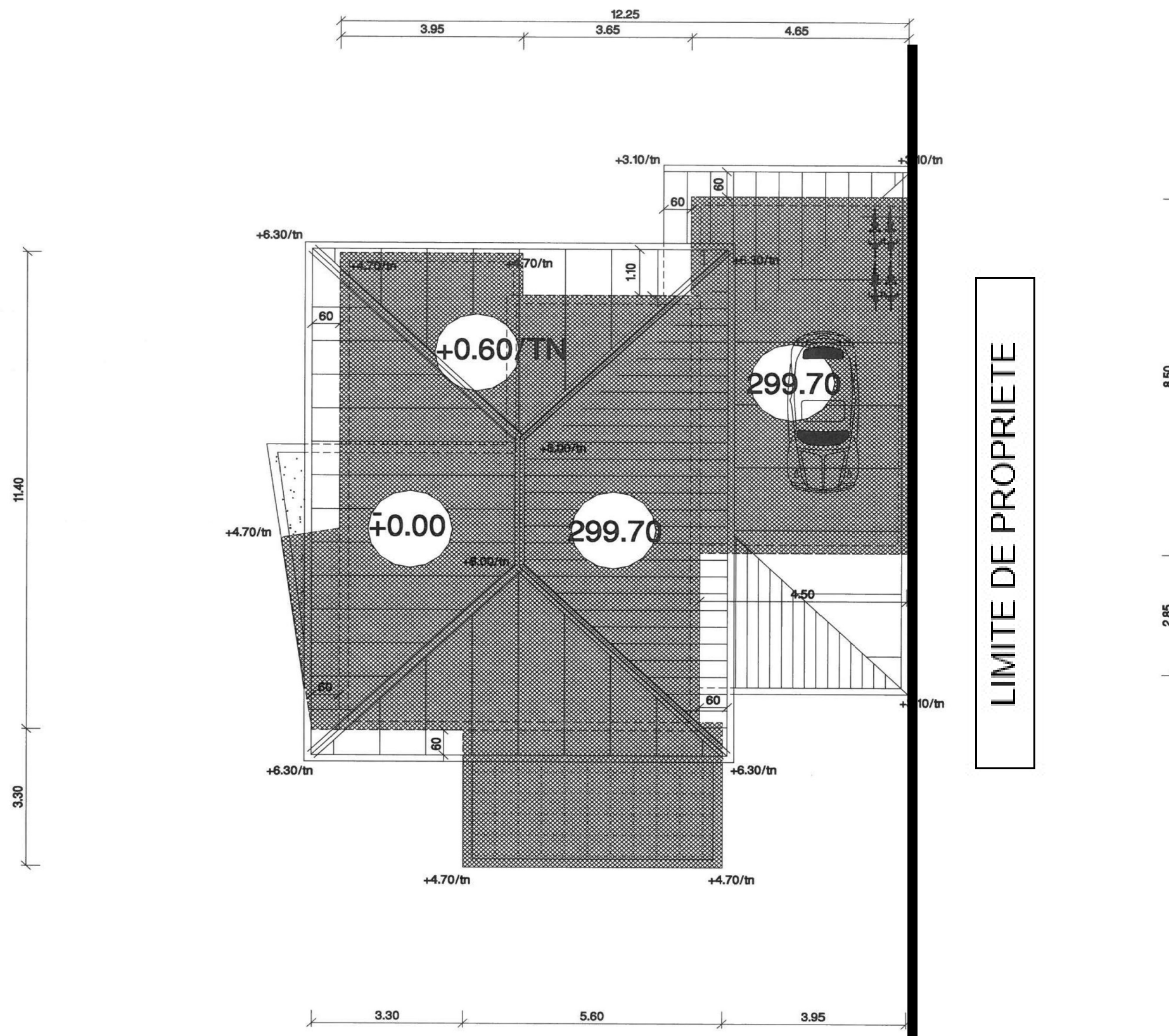


ETAGE

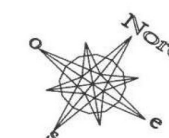
PLANS des NIVEAUX

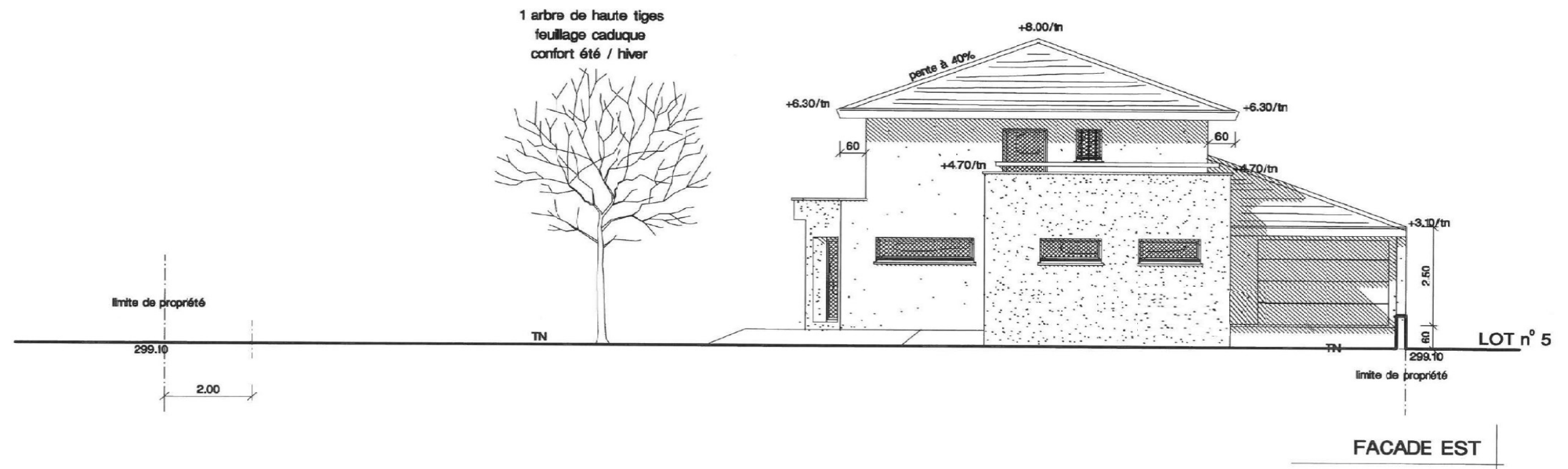
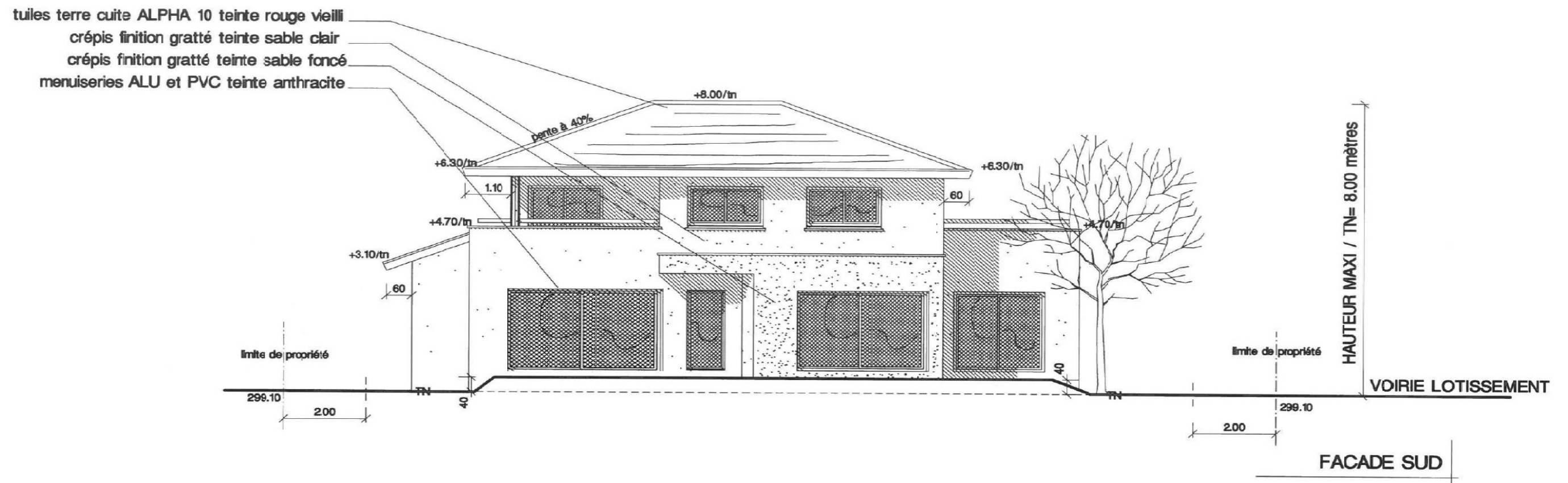
PERMIS DE CONSTRUIRE



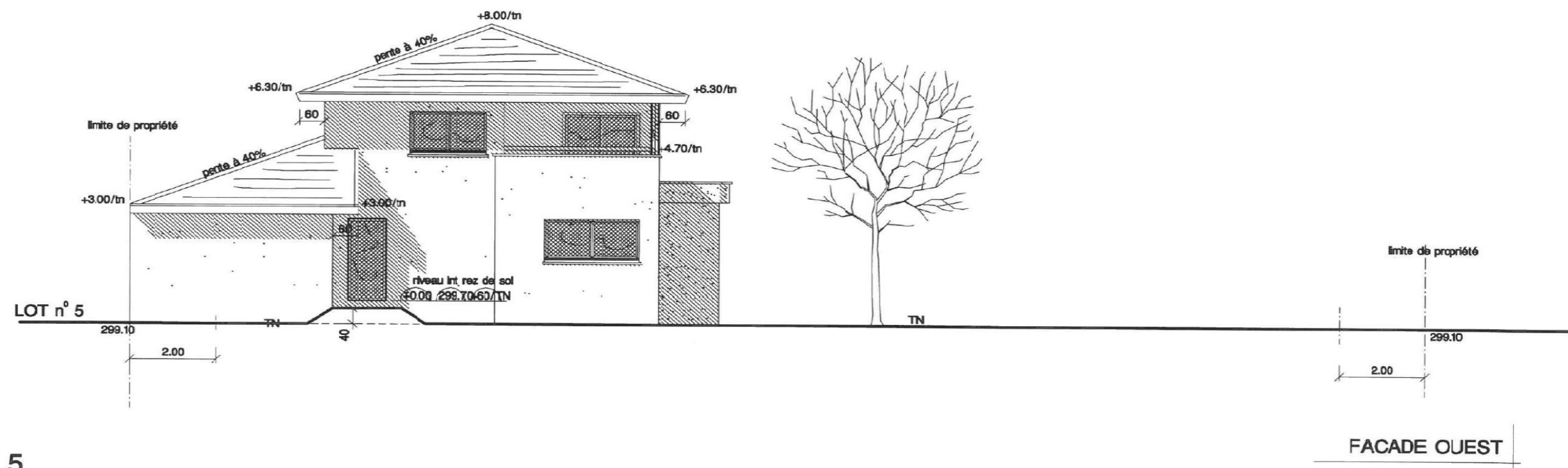
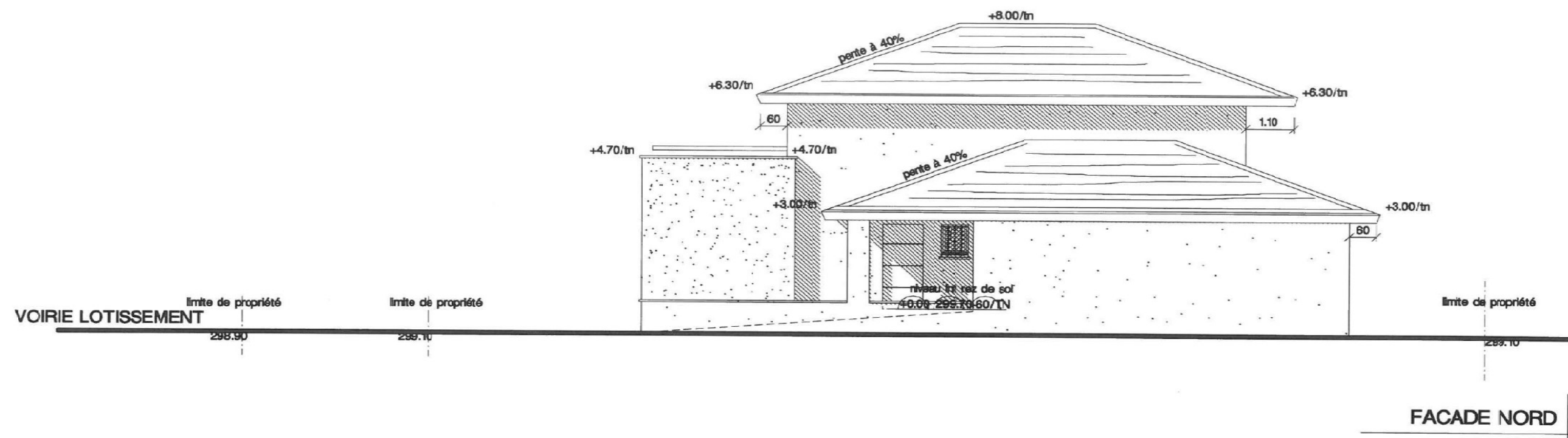


PCMI 5: PLAN de la TOITURE
PERMIS DE CONSTRUIRE





PCMI 5
FACADES SUD et OUEST
ECHELLE 1/100
PERMIS DE CONSTRUIRE

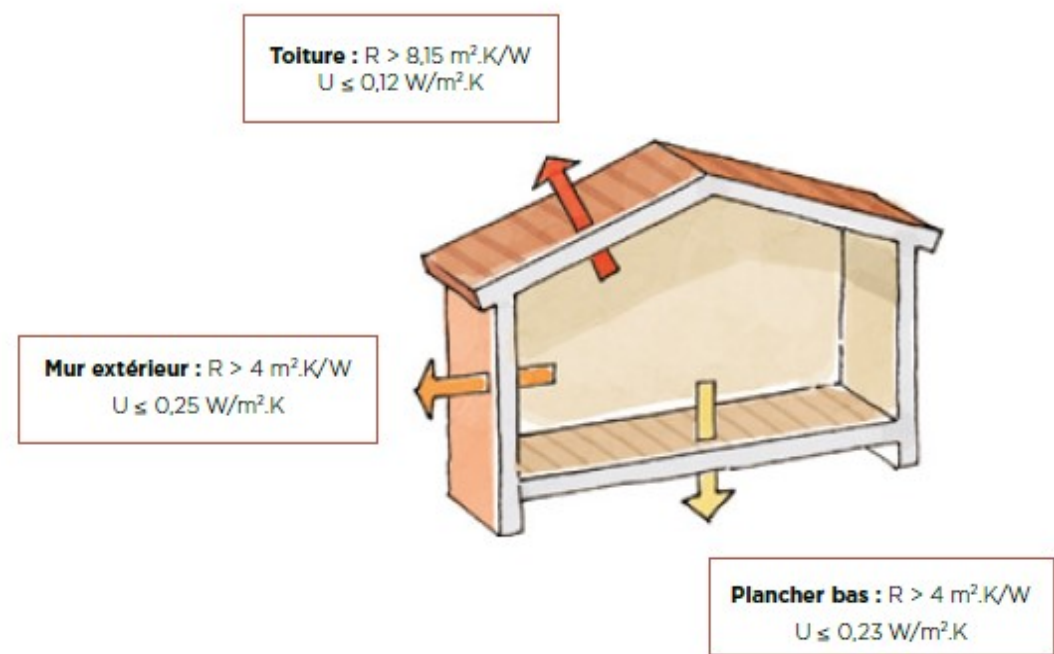


PCMI 5
FACADES NORD et EST
PERMIS DE CONSTRUIRE

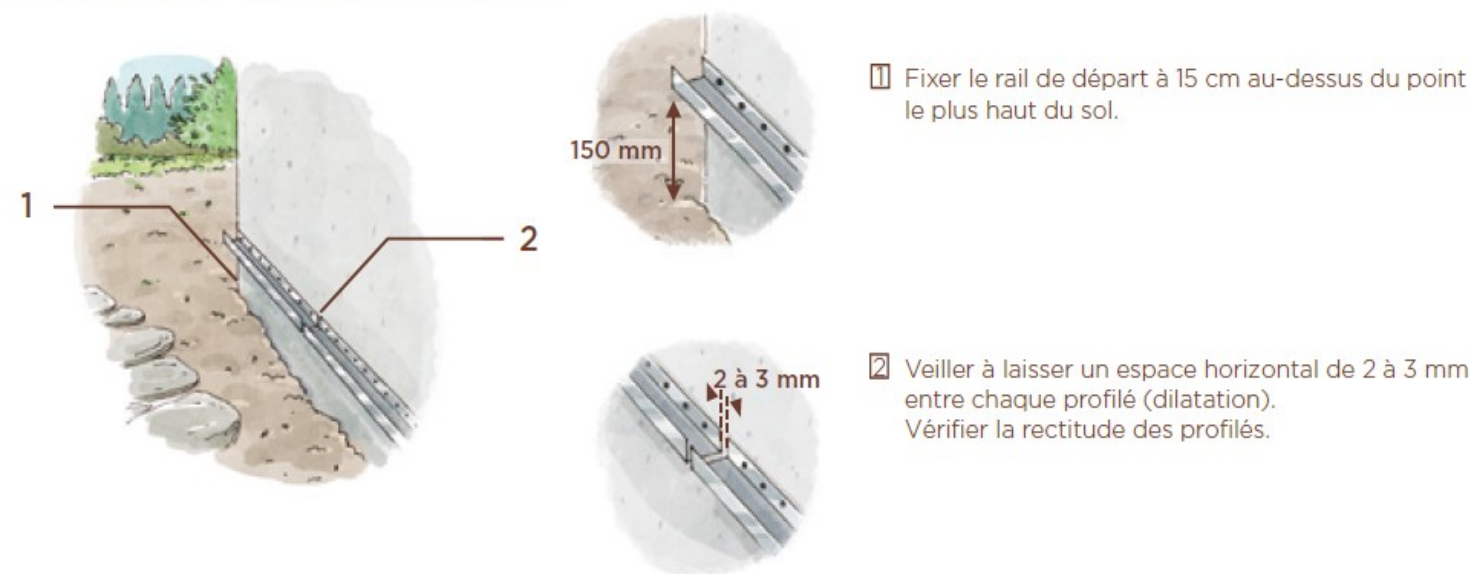
Isolation Thermique par l'Extérieur

Les solutions polystyrène Placo®

Traduction des exigences de la réglementation en cours



Mise en place du rail de départ



Isolation de la façade sous enduit mince

Cellomur®

Cellomur® la solution d'isolation thermique par l'extérieur pour respecter la réglementation thermique

Vous souhaitez...

- Des solutions pour les entreprises de peinture et de façade afin d'isoler par l'extérieur
- Assurer de hautes performances thermiques pour respecter la réglementation thermique
- Rénover les façades et obtenir une excellente pérennité de l'ouvrage

Placo® vous propose

Cellomur®, les panneaux en polystyrène expansé à bords droits permettant d'obtenir une qualité de finition professionnelle et de respecter la réglementation thermique.

Cellomur® est destiné à l'isolation thermique par l'extérieur des maisons individuelles, logements collectifs, établissements recevant du public et bâtiments tertiaires.

Sa facilité de pose et ses performances en font un des alliés des poseurs de l'isolation thermique par l'extérieur.

Performances thermiques

Conductivité thermique (λ) = 0,038 W/m.K

Épaisseur (mm)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
Résistance Thermique R (m².K/W)	0,50	0,75	1,05	1,30	1,55	1,85	2,10	2,35	2,60	2,90	3,15	3,40	3,70	3,95	4,20

Épaisseur (mm)	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Résistance Thermique R (m².K/W)	4,45	4,75	5,00	5,25	5,55	5,80	6,05	6,30	6,60	6,85	7,10	7,40	7,65	7,90

Certificat ACERMI 12/081/793

+ Produit

- > $\lambda = 0,038 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$ certifié adapté pour l'isolation thermique par l'extérieur
- > Facile à découper et manipulation simplifiée pour un gain de temps sur chantier



Productivité chantier



Économies d'énergies



Produit léger

Récapitulatif du bilan thermique

Rappel :

Coefficient de transmission surfacique : $U = 1 / R$

Déperditions surfaciques : $D = U \times S \times \Delta T$

Déperditions surfaciques

Désignation	U (W / m² °C)	S (m²)	ΔT (°C)	Déperditions (W)
Mur extérieur	0.45	138.8	32	1999
Vitrage	2	37.5	32	2400
Porte nord	2.8	5.6	32	502
Mur ext sur garage	0.45	24	18	194
Porte sur garage	2.8	1.7	18	86
Toiture	0.39	99.8	32	1246
Dalle	0.37	99.8	15	554

Déperditions linéiques

Désignation	Déperditions (W)
Liaison mur ext / dalle	812
Liaison mur ext / toiture	792
Liaison mur ext / terrasse et étage	699

Déperditions par renouvellement d'air

Désignation	c (Wh/m³°C)	qv (m³/h)	ΔT (°C)	Déperditions (W)
Apport d'air neuf	0.34	165	32	1795

Déperdition totale de la maison : 11.1 kW

Pompe à chaleur

VIESSMANN



Types AW et AWH

Pompe à chaleur air/eau

Vitocal 300, types AW106, AW108, AW 110, AW113, AW116, de 6,4 à 17,1 kW

à partir des numéros de fabrication :
3004 313 00101
3004 314 00101
3004 315 00101
3004 316 00101
3004 317 00101

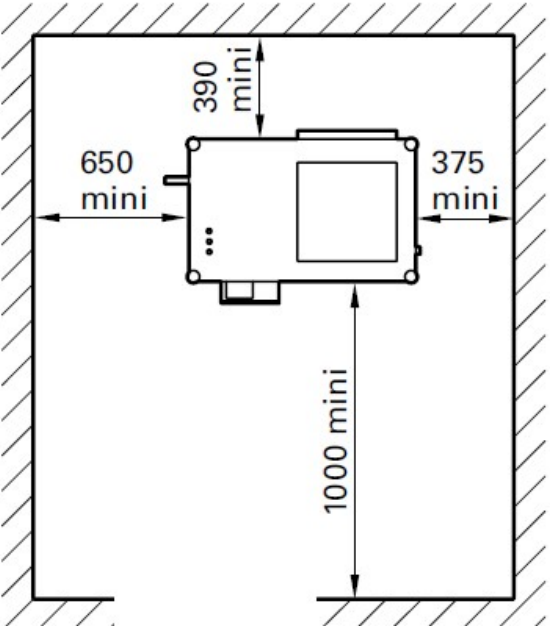
Vitocal 350, type AWH110, 9,4 kW

à partir du numéro de fabrication :
3004 405 00101

Mise en place

Dégagements minimaux (vue en plan)

Types AW et AWH



Le local devra être impérativement hors gel et bien ventilé.

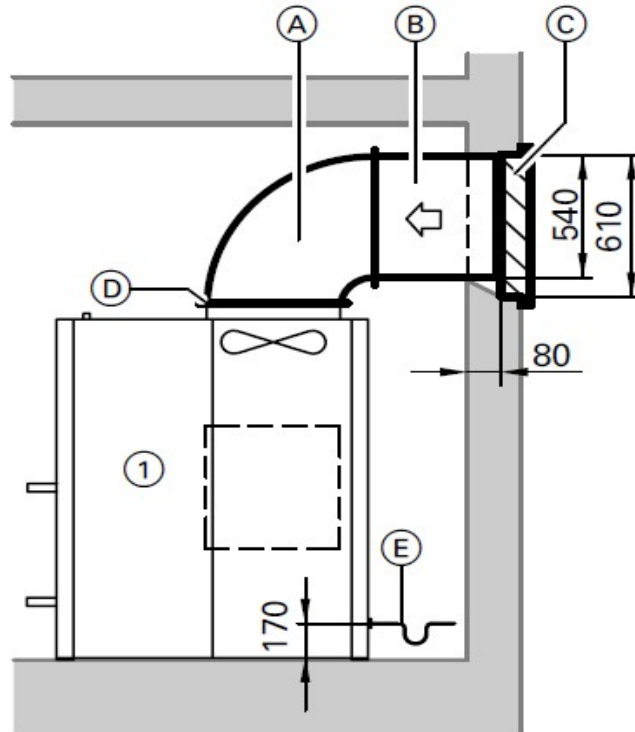
L'isolation des parties froides devra être renforcée dans les règles de l'art afin d'éviter l'apparition d'eau de condensation.

Types AW et AWH :

La pompe à chaleur devra être posée à l'horizontale sur les patins amortisseurs de bruits livrés avec l'appareil.

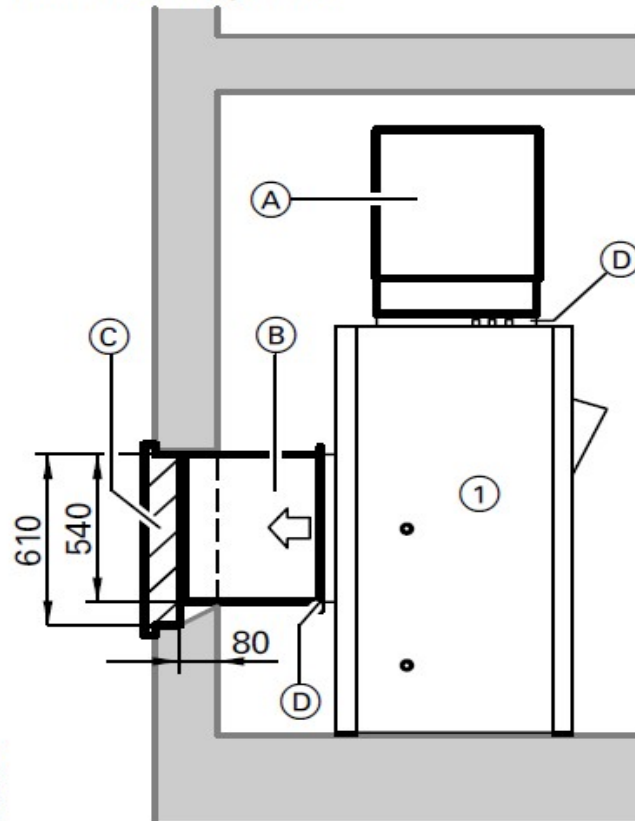
Types AW et AWH

Vue avant



- (A) Gaine d'air, coude 90°
 (B) Gaine d'air, droite
 (C) Grille de protection contre les intempéries
 (D) Manchon souple
 (E) Ecoulement condensats, Ø extérieur 22 mm

Vue latérale gauche



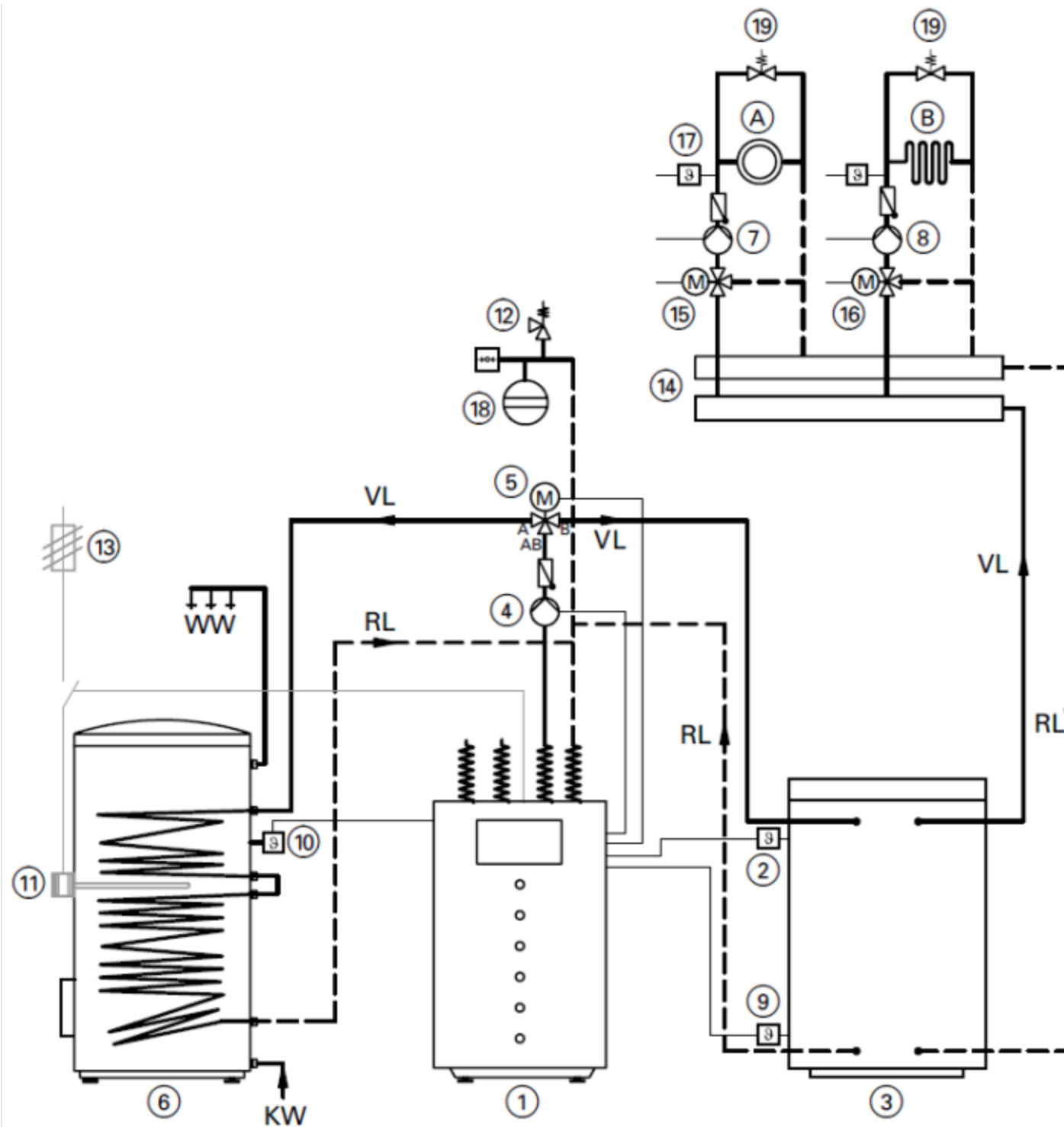
- (A) Gaine d'admission d'air
 (B) Gaine d'évacuation d'air avec gaine d'air, droite
 (C) Grille de protection contre les intempéries
 (D) Manchon souple

5856 477-F

		Vitocal 300								Vitocal 350		
Type		AW 106		AW 108		AW 110		AW 113	AW 116	AWH 110		
Tension nominale		230V	400V	230V	400V	230V	400V	400V	400V	400V		
Performances												
Point de fonctionnement*1		A7/W35	A7/W35	A7/W35	A7/W35	A7/W35	A7/W35	A7/W35	A7/W35	A7/W35	A-5/W50	A-7/W55
Puissance calorifique nominale	kW	6,4	6,4	8,6	8,5	10,12	11	14,4	17,1	9,4	9,8	10,1
Puissance frigorifique	kW	4,5	4,65	6,05	6,25	7,22	8,22	10,65	12,00	6,55	5,85	5,05
Puissance électrique absorbée	kW	1,9	1,75	2,55	2,25	2,93	2,50	3,75	4,50	2,85	3,95	5,05
Coefficient de performance ε (COP)		3,37	3,65	3,37	3,77	3,4	3,93	3,84	3,8	3,30	2,48	2,00
Récupération de chaleur												
Puissance de la turbine	W	200		200		200		200	200	200		
Débit d'air	m³/h	3500		3500		3500		3500	3500	3500		
Pression maximale gains d'aspiration et de refoulement d'air	Pa	30		30		30		30	30	30		
Température mini de l'air	°C	-15		-15		-15		-15	-15	-15		
Température maxi de l'air	°C	35		35		35		35	35	35		
Puissance dégivrage	W	2100 env.		2700 env.		3300 env.		4000 env.	4800 env.	3300 env.		
Rapport durée dégivrage/durée de fonctionnement	%	de 7 à 17		de 7 à 17		de 7 à 17		de 7 à 17	de 7 à 17	de 7 à 17		
Eau du chauffage (secondaire)												
Capacité	litres	1,6		2,2		2,7		3,3	3,3	3,3		
Débit minimal*2	litres/h	550		700		950		1200	1400	950		
Pertes de charge	mbar	40		40		30		40	60	40		
Température maximale de départ	°C (A-15)	45		45		45		45	45	65		
	°C (A-5)	55		55		55		55	55	65		
Circuit frigorifique												
Fluide de travail				R32						R32		
Charge	kg	3,4		3,7		4,2		4,4	4,8	4,2		
Compresseur	type			Scroll hermétique						Scroll hermétique avec injection		
Paramètres électriques												
Pompe à chaleur												
Tension nominale				3/N/PE ~ 400 V/50 Hz						3/N/PE ~ 400 V/50 Hz		
Intensité nominale (maxi)	A	14,8	4,8	23,1	6,6	25,1	7,9	10,0	13,3	9,1		
Intensité au démarrage	A	30	27	50	20*3	60	30*3	23*3	26*3	23*3		
Intensité au démarrage (rotor bloqué)	A	61	31,0	100	43,5	113	51,0	59,5	70,5	59,5		
Fusibles (à action retardée)	A	20	3 x 10	32	3 x 16	32	3 x 16	3 x 16	3 x 20	3 x 20		
Type de protection				IP 20						IP 20		
Circuit courant de commande												
Tension nominale				230 V~ 50 Hz						230 V~ 50 Hz		
Fusible (interne)				T 6,3 A H						T 6,3 A H		
Dimensions												
Longueur totale	mm	760	877	760	877	760	877	760	760	760		
Largeur totale	mm	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		
Hauteur totale	mm	1470	1510	1470	1510	1470	1510	1510	1510	1510		
Pression de service maxi	bars	4		4		4		4		4		
Raccords												
Départ et retour chauffage	R (femelle)	1		1		1		1		1		
Niveau de bruit en fonctionnement (à 5 m)												
	dB	45		45		45		45		45		
Poids	kg	215		235		250		260		270		

Les puissances données dans le tableau sont compatibles avec le lieu géographique du bâtiment

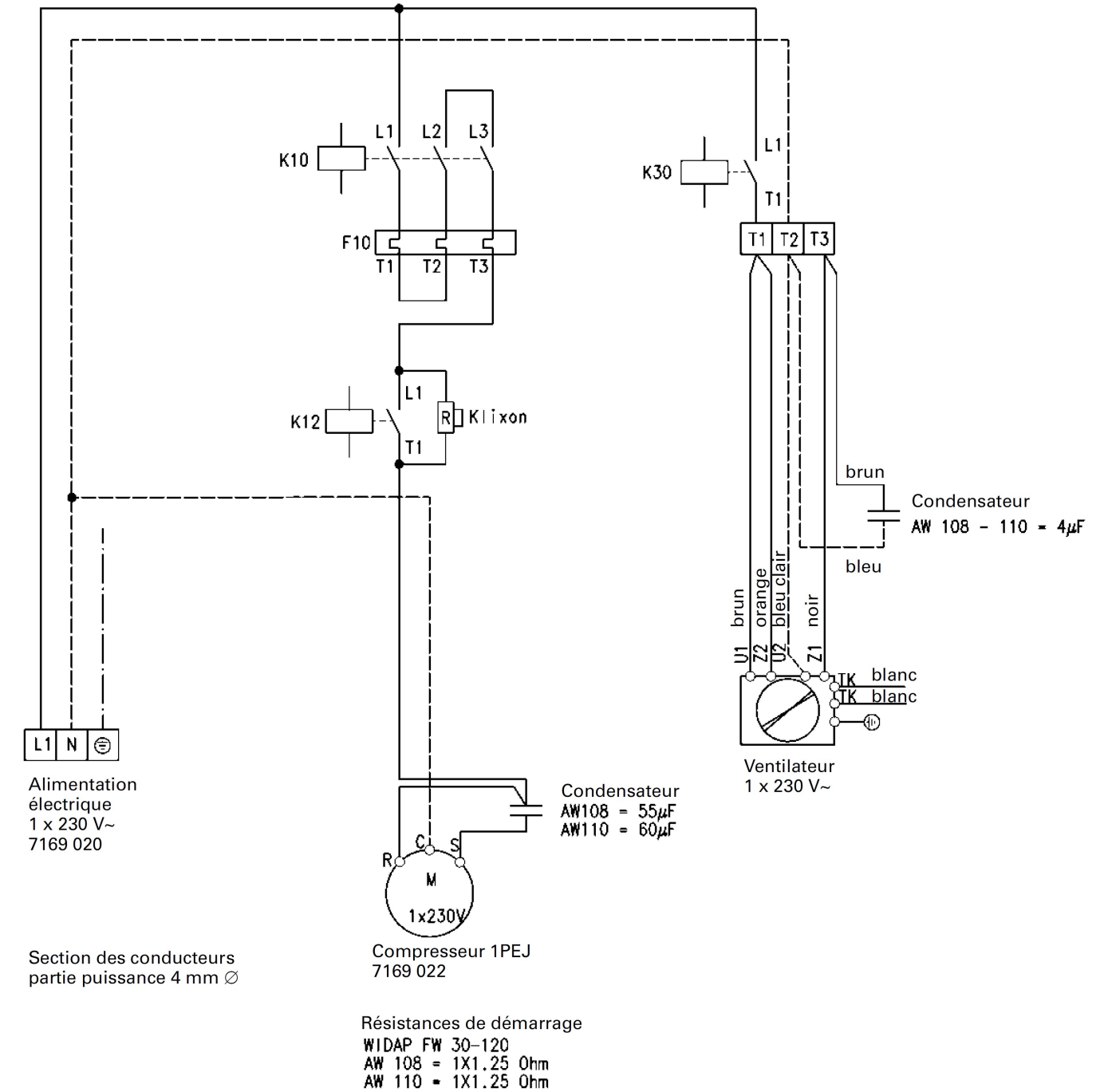
Schéma hydraulique



- (A) Circuit avec vanne mélangeuse 1
(B) Circuit avec vanne mélangeuse 2
(plancher chauffant)

KW Eau froide
RL Retour
VL Départ
WW Eau chaude

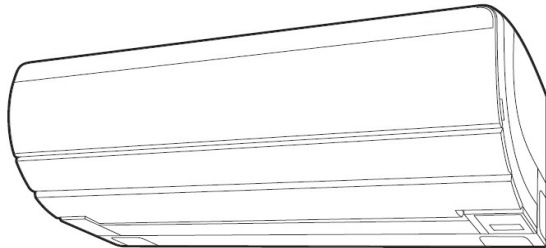
Types AW et AWH (suite), version 230V~



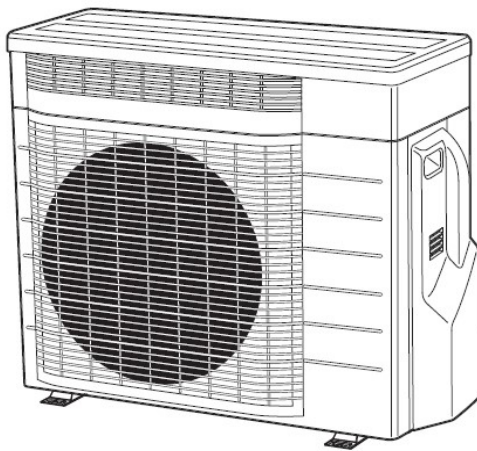


Série Split R32

3MXM-N9



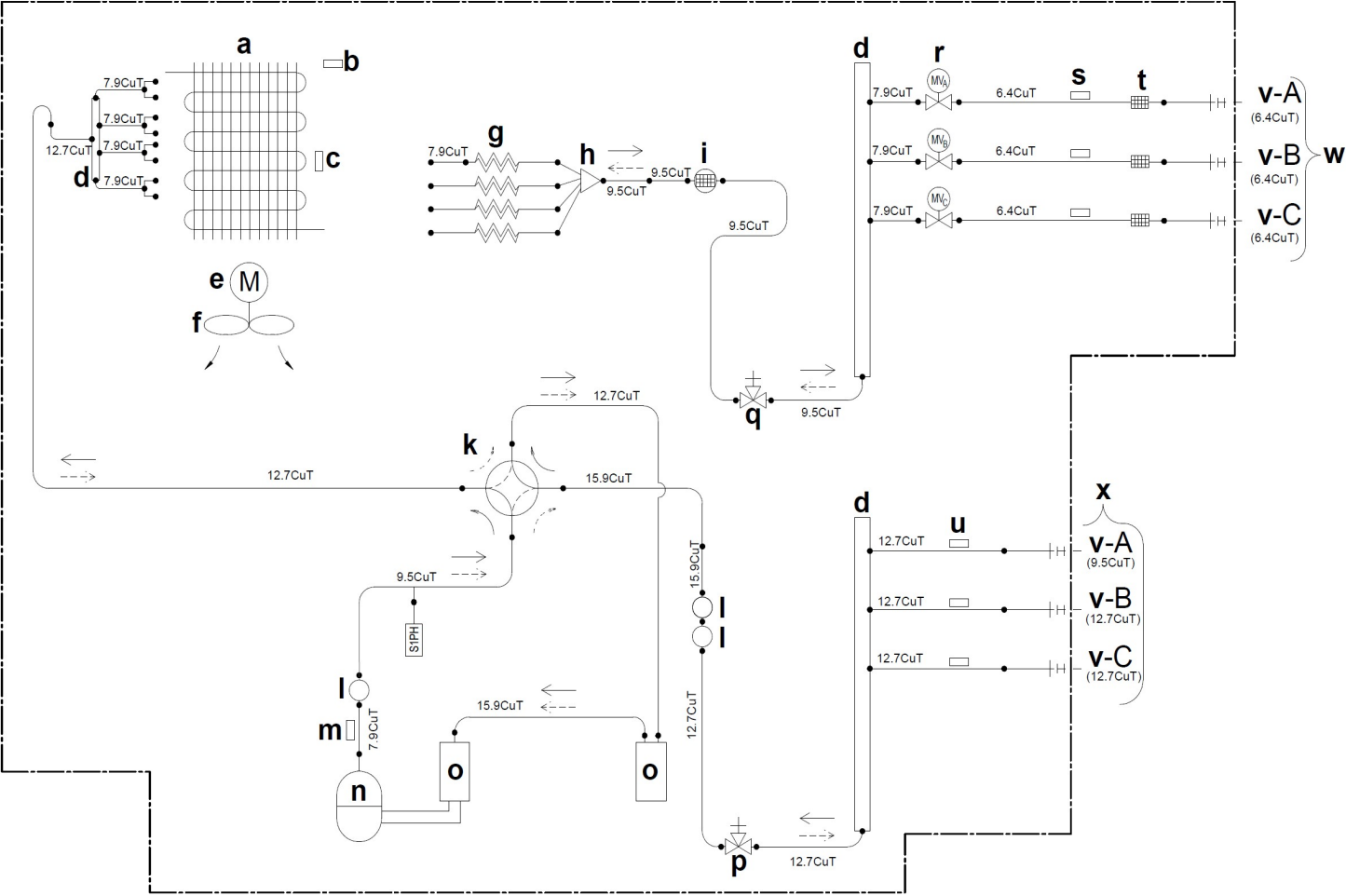
Unité extérieure	Longueur de la tuyauterie de réfrigérant vers chaque unité intérieure	Longueur totale de tuyauterie de réfrigérant
3MXM40, 3MXM52, 3AMXM52, 3MXM68, 3MXF52, 3AMXF52, 3MXF68	≤25 m	≤50 m
4MXM88		≤60 m
4MXM80		≤70 m
5MXM90		≤75 m



	Différence de hauteur extérieur-intérieur	Différence de hauteur intérieur-intérieur
Unité extérieure positionnée plus haut que l'unité intérieure	≤15 m	≤7,5 m
Unité extérieure positionnée plus bas qu'au moins 1 unité intérieure	≤7,5 m	≤15 m

Schéma fluide du groupe extérieur

3MXM40, 3MXM52, 3AMXM52, 3AMXF52, 3MXF52



Unité extérieure	Classe de capacité totale de l'unité intérieure
3MXM40	≤7,0 kW
3MXM52, 3AMXM52, 3MXF52, 3AMXF52	≤9,0 kW
3MXM68, 4MXM68, 3MXF68	≤11,0 kW
4MXM80	≤14,5 kW
5MXM90	≤15,6 kW

Technical Specifications				3MXM40N9	3MXM52N9	3MXM68N9
Casing	Couleur			Blanc ivoire		
Dimensions	Unité	Hauteur	mm	734		
		Largeur	mm	958		
		Profondeur	mm	340		
	Unité emballée	Hauteur	mm	820		
		Largeur	mm	1,050		
		Profondeur	mm	480		
Poids	Unité		kg	57.0		62.0
	Unité emballée		kg	61.0		66.0
Raccords de tuyauterie	Liquid	Quantité		3		
		OD	mm	6,35		
	Gaz	Quantité		1		
		DE	mm	9.50		
	Drain	Quantité		1		
		OD	mm	16		
	Gaz 2	Quantité		2		
		DE	mm	12.70		
	Longueur de tuyauterie	Max. UE - UI	m	3 (1)		
			m	25 (1)		
	Système	Préchargé d'usine jusqu'à	m	30		
		Charge de réfrigérant supplémentaire	kg/m	0,02 (pour longueur de tuyauterie supérieure à 30 m)		
Dénivelé	UI - UE	Max.	m	15.0		
			m	7.5		
	Longueur totale de tuyauterie	Système Réel	m	50		

Chauffage (50Hz 230V)

Unité extérieure	Unité intérieure	Puissance de chauffage [kW]			Puissance totale [kW]			Entrée électrique [kW]			Courant total [A]			
		Pièce A	Pièce B	Pièce C	Minimum	Nominal	Maximum	Minimum	Nominal	Maximum	Minimum	Nominal	Maximum	
3MXM40M2V1B 3MXM40M3V1B 3MXM40N2V1B 3MXM40N2V1B9	1,50	2,30	---	---	1,10	2,30	3,30	0,30	0,60	0,82	1,38	2,77	3,83	93
	2,00	2,70	---	---	1,10	2,70	3,70	0,30	0,76	1,23	1,38	3,51	5,75	93
	2,50	3,40	---	---	1,10	3,40	4,10	0,30	1,01	1,28	1,38	4,68	5,96	93
	3,50	4,20	---	---	1,10	4,20	4,80	0,30	1,42	1,71	1,38	6,60	7,98	93
	1.5+1.5	1,80	1,80	---	1,20	3,60	5,00	0,32	0,69	1,30	1,49	3,23	6,07	93
	1.5+2.0	1,54	2,06	---	1,20	3,60	5,00	0,32	0,69	1,28	1,49	3,23	5,96	93
	1.5+2.5	1,50	2,50	---	1,20	4,00	5,00	0,32	0,86	1,26	1,49	4,03	5,96	93
	1.5+3.5	1,38	3,22	---	1,20	4,60	5,00	0,32	0,98	1,22	1,49	4,59	5,96	93
	2.0+2.0	2,30	2,30	---	1,20	4,60	5,00	0,32	0,97	1,25	1,49	4,54	5,85	93
	2.0+2.5	2,04	2,56	---	1,20	4,60	5,00	0,32	0,98	1,23	1,49	4,59	5,85	93
	2.0+3.5	1,67	2,93	---	1,20	4,60	5,00	0,32	0,97	1,19	1,49	4,54	5,85	93
	2.5+2.5	2,30	2,30	---	1,20	4,60	5,00	0,32	0,96	1,21	1,49	4,49	5,85	93
	2.5+3.5	1,92	2,68	---	1,20	4,60	5,00	0,32	0,95	1,17	1,49	4,45	5,85	93
	3.5+3.5	2,30	2,30	---	1,20	4,60	5,00	0,32	0,94	1,15	1,49	4,40	5,75	93
	1.5+1.5+1.5	1,53	1,53	1,53	1,30	4,60	5,10	0,32	0,89	1,02	1,49	4,17	4,79	93
	1.5+1.5+2.0	1,38	1,38	1,84	1,30	4,60	5,10	0,32	0,89	1,01	1,49	4,17	4,72	93
	1.5+1.5+2.5	1,25	1,25	2,09	1,30	4,60	5,10	0,32	0,89	0,99	1,49	4,17	4,63	93
	1.5+1.5+3.5	1,06	1,06	2,48	1,30	4,60	5,10	0,32	0,88	0,97	1,49	4,12	4,53	93
	1.5+2.0+2.0	1,25	1,67	1,67	1,30	4,60	5,10	0,32	0,88	0,95	1,49	4,12	4,44	93
	1.5+2.0+2.5	1,15	1,53	1,92	1,30	4,60	5,10	0,32	0,87	0,93	1,49	4,07	4,35	93
	1.5+2.0+3.5	0,99	1,31	2,30	1,30	4,60	5,10	0,32	0,87	0,91	1,49	4,07	4,25	93
	1.5+2.5+2.5	1,06	1,77	1,77	1,30	4,60	5,10	0,32	0,88	0,87	1,49	4,12	4,07	93
	2.0+2.0+2.0	1,53	1,53	1,53	1,30	4,60	5,10	0,32	0,87	0,89	1,49	4,07	4,16	93
	2.0+2.0+2.5	1,42	1,42	1,77	1,30	4,60	5,10	0,32	0,87	0,86	1,49	4,07	4,02	93
	2.0+2.5+2.5	1,31	1,64	1,64	1,30	4,60	5,10	0,32	0,86	0,84	1,49	4,03	3,93	93

Les puissances données dans le tableau sont compatibles avec le lieu géographique du bâtiment

4.4.4 Chargement de réfrigérant supplémentaire

AVERTISSEMENT

- Utilisez uniquement du réfrigérant R32. D'autres substances peuvent entraîner des explosions et des accidents.
- Le R32 contient des gaz à effet de serre fluorés. Son potentiel de réchauffement global (GWP) est de 675. NE laissez PAS ces gaz s'échapper dans l'atmosphère.
- Lorsque vous chargez du réfrigérant, utilisez TOUJOURS des gants de protection et des lunettes de sécurité.

Condition requisite: Avant de charger du réfrigérant, assurez-vous que le tuyau de réfrigérant est connecté et vérifié (test de fuite et séchage à vide).

- Raccordez le cylindre du réfrigérant à l'orifice d'entretien.
- Chargez la quantité de réfrigérant supplémentaire.
- Ouvrez la vanne d'arrêt du gaz.

4.4.5 Mise en place de l'étiquette concernant les gaz fluorés à effet de serre

1 Remplissez l'étiquette comme suit:

a Si une étiquette de gaz à effet de serre fluorée multilingue est livrée avec l'unité (voir accessoires), décollez la langue appropriée et collez-la par-dessus a.

b Charge de réfrigérant en usine: reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité

c Quantité de réfrigérant supplémentaire chargée

d Charge de réfrigérant totale

e **Quantité de gaz à effet de serre fluorés** de la charge totale de réfrigérant exprimées en tonnes d'équivalent CO₂.

f PRG = Potentiel de réchauffement global

REMARQUE

La législation applicable aux **gaz à effet de serre fluorés** exige que la charge de réfrigérant de l'unité soit indiquée à la fois en poids et en équivalent CO₂.

Formule pour calculer la quantité de tonnes d'équivalent CO₂: Valeur PRG du réfrigérant × charge de réfrigérant totale [en kg] / 1000

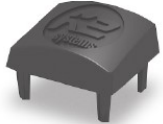
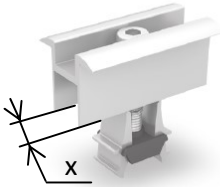
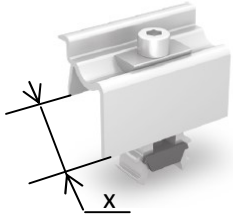
Utilisez la valeur PRG mentionnée sur l'étiquette de la charge de réfrigérant. Ce PRG est basé sur la législation actuelle sur les gaz à effet de serre fluorés. Le PRG mentionné dans le manuel est peut-être dépassé.

- Apposez l'étiquette à l'intérieur de l'unité extérieure, à côté des vannes d'arrêt du gaz et du liquide.

Kit de pose photovoltaïque en surimposition (K2 Systems)

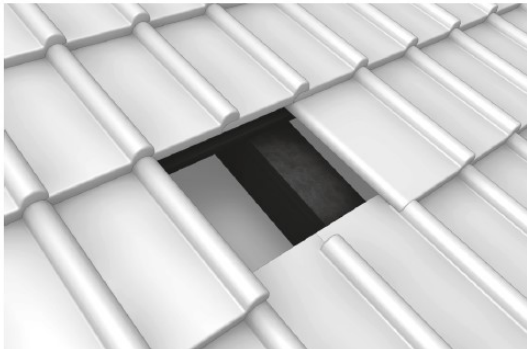
Matériel requis

Afin de pouvoir installer le système de montage K2 CrossHook, les composants ci-après sont obligatoires. Le nombre de pièces dépend de votre installation. Les numéros d'article indiqués vous permettent de différencier plus facilement les articles.

	Kit CrossHook 4S K2 Hauteur sous bras: 40/47/54 mm; et 30mm de réglage du bras du crochet. Matériau: aluminium EN AW-6063 T66	2001821
	Vis à bois HECO-TOPIX autoforeuse Matériau: acier inox A2, Entraînement TX 25/ 40	3002022
	Rail de montage SingleRail K2 Matériau: aluminium EN AW-6063 T66 <u>Longueur 3.3m ou 4.4m</u>	
	Kit connecteur K2 SingleRail Matériau: aluminium EN AW-6063 T66, acier inox A2	3002034
	Alternative: Kit connecteur K2 CrossRail Matériau: aluminium EN AW-6063 T66, acier inox A2	3002042
	EndCap K2 CrossRail/ SingleRail 36 Matériau: polyamide renforcé en fibres de verre	1004767
	Alternative: EndCap K2 CrossRail 48 Matériau: polyamide renforcé en fibres de verre	1004768
	Etriers universels OneMid Pour hauteur de cadre de 32 à 42 mm Surlargeur X : 2cm	2002515
	Etriers universels OneEnd Pour hauteur de cadre de 32 à 42 mm Surlargeur X: 2cm	2002514

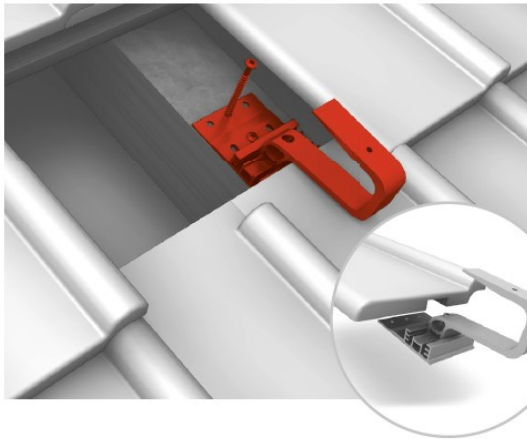
Montage

1 DÉGAGER LES CHEVRONS (RETIRER LES TUILES)



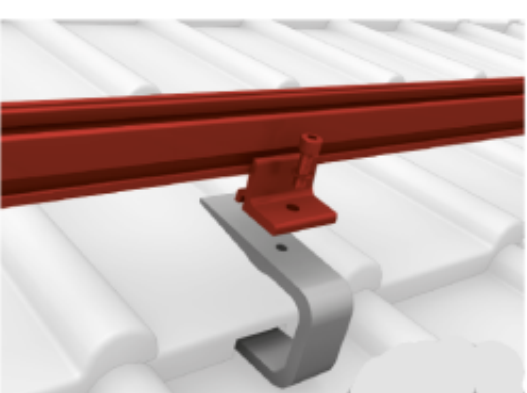
Il faut dégager les chevrons qui serviront à fixer les crochets. La hauteur du bras du crochet doit être vérifiée et réglée si nécessaire.

2 POSE DU CROCHET DE TOIT



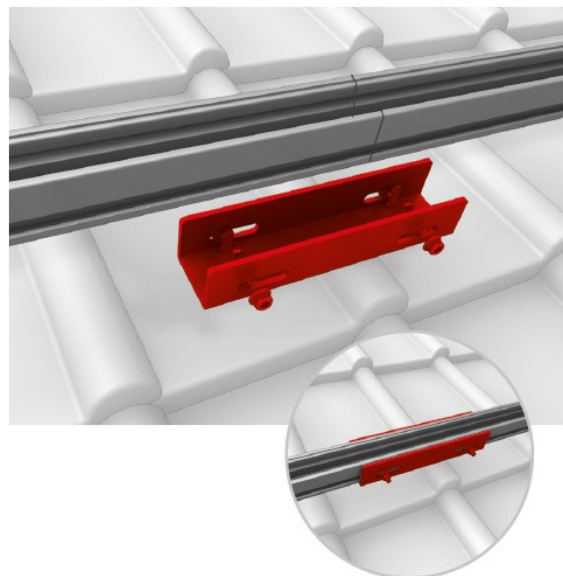
Le crochet doit être fixé sur le chevron en utilisant au moins 2 vis en acier inoxydable pour construction en bois (au moins une vis doit être prévue pour chaque rangée de trous). Le dimensionnement et la position des vis sont à effectuer conformément à la réglementation en vigueur. Lorsque vous utilisez les CrossHooks 4S, un réglage supplémentaire est possible au niveau du bras du crochet. La vis doit être serrée à 14Nm. Cette méthode de fixation doit également être employée dans le cas d'une isolation sur toiture ou d'un contre-lattage. Ajuster le crochet à l'horizontale pour le positionner dans la partie creuse de la tuile. Pour ajuster le crochet, desserrer la vis située sur le bras du crochet et faire glisser le bras du crochet sur la plaque à la position souhaitée. Le bras ne doit cependant pas dépasser de la plaque. Découper à la meuleuse la tuile de recouvrement et la tuile inférieure dans la zone de l'étrier.

3 MONTAGE DU RAIL DE MONTAGE



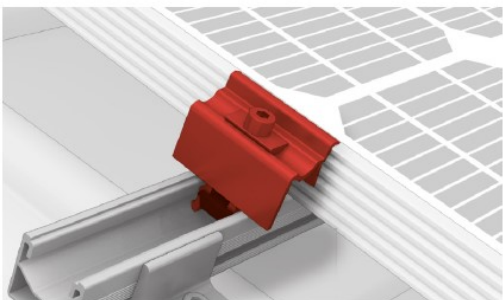
Le Rail de montage est fixé sur le crochet à l'aide du Climber K2. Couple de serrage 16 Nm. A cause de la dilatation thermique, les lignes doivent être max. 17,6 m. L'intervalle de séparation minimum entre deux rails K2 est de 3 à 5 cm.

4 MONTAGE DES CONNECTEURS DE RAILS



Poser les Rail de montage bout à bout et assembler à l'aide du connecteur de rails et des vis à tête marteau et écrous de blocage. Le joint entre les rails ne doit pas être situé dans la zone du crochet.
Couple de serrage 16 Nm.

5 FIXATION DES MODULES



A la fin de chaque rangée de rail fixer les modules à l'aide des étriers universels OneEnd. Clipser l'étrier dans la rainure du rail et fixer l'étrier au cadre du module. Vous pouvez également utiliser l'étrier final standard. Insérer l'écrou MK2 dans le rail de montage et le tourner dans le sens des aiguilles d'une montre de 90°. Ne jamais fixer un étrier à la butée ou au bout d'un rail ! (Respecter toujours une distance minimum de 50 mm à partir du bord du cadre du module). Respecter également les instructions de montage du fabricant du module ! Couple de serrage : 14 Nm



Entre deux modules utiliser deux étriers intermédiaires universels OneMid. Clipser l'étrier dans la rainure du rail et fixer l'étrier au cadre du module.

Couple de serrage : 14 Nm



UTE
C 15-712-1
Juillet 2010

11 Chute de tension

11.1 Généralités

L'optimisation technico-économique conduit à réduire au maximum les chutes de tension.

11.3 Installation à courant alternatif

Pour les installations PV directement connectées au réseau public de distribution BT, la chute de tension maximale autorisée entre les bornes a.c. de l'onduleur et le point de livraison (NF C 14-100) est de 3 % à puissance nominale du ou des onduleurs. Il est recommandé de limiter cette chute de tension à 1 % de façon à limiter d'une part les pertes d'énergie, et d'autre part les découplages momentanés de l'onduleur en préservant une marge entre la tension moyenne de fonctionnement de l'onduleur, et le réglage de sa protection à maximum de tension.

Pour les installations PV connectées au réseau public de distribution HTA par l'intermédiaire d'un transformateur HTA/BT, les mêmes recommandations s'appliquent sur la partie basse tension.

Calcul de la section des câbles :

Pour déterminer la section de câble, on peut utiliser la formule suivante :

$$S = b \times \frac{\rho_1 \times L \times I_B}{\varepsilon \times V_n} \times \cos(\varphi)$$

ΔV : Chute de tension (V)

b : Coefficient qui vaut 2 en monophasé

ρ_1 : Résistivité du matériau conducteur (cuivre ou aluminium) en service normal.
($\rho_1=0.0225 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ pour le cuivre et $\rho_1 = 0.036 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ pour l'aluminium)

L : Longueur de la canalisation (m)

S : Section des conducteurs (mm^2)

$\cos(\varphi)$: facteur de puissance (φ est le déphasage entre le courant et la tension alternatifs); cette donnée est inscrite sur la fiche technique des onduleurs et vaut 1 généralement.

I_B : Courant maximal d'emploi

ε : la chute de tension admissible tolérée par la NF C15-100 (guide UTE C 15-172-1).

V_n : Tension nominale

Tableau des sections de câble normalisées :

1.5mm ²	2.5mm ²	4mm ²	6mm ²	10mm ²	16mm ²
--------------------	--------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------

aleo solar Module photovoltaïque P23

VALEURS ÉLECTRIQUES (STC)		P23L320	P23L325	P23L330
Puissance nominale	P _{MPP} [W]	320	325	330
Tension nominale	U _{MPP} [V]	32,6	32,8	33,1
Courant nominal	I _{MPP} [A]	9,81	9,90	9,97
Tension à circuit ouvert	U _{OC} [V]	40,3	40,5	40,6
Courant de court-circuit	I _{SC} [A]	10,32	10,40	10,49
Rendement	η [%]	18,2	18,5	18,8

Valeurs électriques dans des conditions standards de test (STC): 1000 W/m²; 25°C; AM 1,5

VALEURS ÉLECTRIQUES (NMOT)		P23L320	P23L325	P23L330
Puissance	P _{MPP} [W]	236	240	244
Tension	U _{MPP} [V]	30,2	30,4	30,7
Courant	I _{MPP} [A]	7,82	7,90	7,95
Tension à circuit ouvert	U _{OC} [V]	37,7	37,9	38,0
Courant de court-circuit	I _{SC} [A]	8,31	8,38	8,45
Rendement	η [%]	16,8	17,1	17,4

Valeurs électriques dans des conditions nominales de fonctionnement module: 800 W/m²; temp. ambiante 20°C; AM 1,5; vent 1 m/s, NMOT: 44,5°C (température module)

VALEURS ÉLECTRIQUES (FAIBLE IRRADIANCE)		P23L320	P23L325	P23L330
Power	P _{MPP} [W]	62	63	64

Valeurs électriques sous: 200 W/m²; 25°C; AM 1,5

COEFFICIENTS DE TEMPÉRATURE			
Coefficients de température I _{SC}	α (I _{SC})	[%/K]	+0,05
Coefficients de température U _{OC}	β (U _{OC})	[%/K]	-0,29
Coefficients de température P _{MPP}	γ (P _{MPP})	[%/K]	-0,40

DONNÉES DE BASE SUR LE BOÎTIER DE JONCTION	
Longueur x largeur x hauteur	[mm] 148 x 123 x 27
Classe IP	IP67
Longueur du câble	[mm] 1200 (+), 800 (-)
Connecteurs	MC4 Originaux
Diodes bypass	3

CLASSIFICATION	P23L320	P23L325	P23L330
Gamme de puissance (Classification positive)	[W] 0/+4,99	0/+4,99	0/+2,99

DONNÉES DE BASE DU MODULE	
Longueur x largeur x hauteur	[mm] 1716 x 1023 x 35
Poids	[kg] 19,3
Nombre de cellules	60
Dimension des cellules	[mm] 158,75 x 158,75
Matériau cellule	Si monocristallin, PERC
Nombre de bus bars	5
Face du capteur	Verre solaire (VST)
Dos du capteur	Feuille polymère, blanc
Matériau du cadre	Aluminium, couleur argent

CERTIFICATIONS	
Résistance au feu	Classe C
Protection contre les chocs électriques	II
IEC 61215:2016, IEC 61730:2016	
IEC 62716 – résistance à l’ammoniac	
IEC 61701 – résistance au brouillard salin	
IEC 62804 – résistance à l’effet PID	
Résistance à l’effet LeTID	
IEC/TS 62782:2016 - Test de charge mécanique dynamique	
IEC 60068-2-68:1994 - Test sable et poussière	
Protection contre la grêle : Classe 4 (grêlons de 40mm)	
Résistance aux effets de « Snail trail » (AgNP test)	

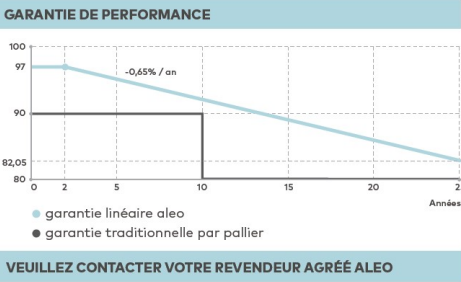
CHARGES			
Résistance max. en pression (Testload)	[Pa]	5400¹	
Résistance max. en pression (Designload)²	[Pa]	3600¹	
Résistance max. en dépression (Testload)	[Pa]	2400¹	
Résistance max. en dépression (Designload)²	[Pa]	1600¹	
Tension maximale du système	[V _{OC}]	1000	
Courant inverse maximal admissible	I _r [A]	20	
Charge mécanique selon IEC/EN 61215:2016			

¹ Veuillez consulter les conditions de montage du manuel

² Testload/ Coeff. de sécurité 1,5 = Designload

Tolérance de mesure P_{MPP} aux conditions STC -3/+3%
Tolérance des autres valeurs électriques -10/+10%
Rendement calculé sur la surface totale du module

CERTIFICATIONS ET GARANTIES	
Garantie produit	12 ans, option 25 ans
Garantie de performance	25 ans – linéaire



Enphase Micro-onduleurs IQ 7, IQ 7+, et IQ 7X

DONNÉES D'ENTRÉE (DC)	IQ7-60-2-INT	IQ7PLUS-72-2-INT	IQ7X-96-2-INT
Puissance de module recommandée (STC) ¹	235 W - 350 W + ¹	235 W - 440 W + ¹	320 W - 460 W + ¹
Compatibilité module voir outil en ligne ²	60 cellules uniquement	60 & 72 cellules	96 cellules
Tension d'entrée DC max	48 V	60 V	79.5 V
Plage de tension MPP	27 V - 37 V	27 V - 45 V	53 V - 64 V
Plage de tension de fonctionnement	16 V - 48 V	16 V - 60 V	25 V - 79.5 V
Tension de départ min/max.	22 V / 48 V	22 V / 60 V	33 V / 79.5 V
Courant de court-circuit DC max	15 A	15 A	10 A
Port DC de classe de surtension	II	II	II
Réalimentation port DC avec une seule défaillance	0 A	0 A	0 A
Configuration en réseau PV	Protection latérale AC nécessitant max 20A par circuit de dérivation.		
DONNÉES DE SORTIE (AC)	IQ 7	IQ 7+	IQ 7X
Puissance de sortie max.	250 VA	295 VA	320 VA
Puissance de sortie nominale max.	240 VA	290 VA	315 VA
Tension/Plage de tension nominale (L-N) ²	230 V / 184-276 V	230 V / 184-276 V	230 V / 184-276 V
Courant de sortie maximum	1.04 A	1.26 A	1.37 A
Fréquence nominale	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Plage de fréquence	45 - 55 Hz	45 - 55 Hz	45 - 55 Hz
Nombre maximum d'unités par branche de 20 A ³	15 (Ph + N) 45 (3Ph + N)	12 (Ph + N) 36 (3Ph+N)	11 (Ph + N) 33 (3Ph + N)
Nombre maximum d'unités par câble	15 (Ph+N), 24 (3Ph+N)	12 (Ph+N), 21 (3Ph+N)	11 (Ph + N), 21 (3Ph + N)
Classe de protection contre les surtensions	III	III	III
Courant de réalimentation port AC	0 A	0 A	0 A
Factuer de puissance fixe	1.0	1.0	1.0
Facteur de puissance (réglable)	0.7 inductif à 0.7 capacitif	0.7 inductif à 0.7 capacitif	0.7 inductif à 0.7 capacitif
RENDEMENT	@230 V	@230 V	@230 V
Rendement EN 50530 (UE)	96.5 %	96.5 %	96.5 %

DONNÉES MÉCANIQUES			
Plage de température ambiante de fonctionnement	-40°C à +65°C	-40°C à +65°C	-40°C à +60°C
Plage admissible d'humidité relative de l'air	4% à 100% (condensation)		
Type de connecteur DC	MC4 ou Amphenol H4 UTX (nécessite un adaptateur Q-DCC-5)		
Dimensions (LxIxp)	212 mm x 175 mm x 30.2 mm (sans support)		
Poids	1.08 kg		
Refroidissement	Convection naturelle - aucun ventilateur		
Utilisation en milieu humide	Oui		
Degré de pollution	3		
Enveloppe	Classe II double isolation, boîtier polymère résistant à la corrosion.		
Indice de protection IP	Extérieur - IP67		

FONCTIONNALITÉS	
Communication avec l'Envoy-S	CPL (courant porteur en ligne)
Monitoring	Options de surveillance Enlighten Manager et MyEnlighten Compatible avec Enphase Envoy-S
Conformité	AS 4777.2, RCM, IEC/EN 61000-6-3, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2
Garantie	25 ans

- Pas de limitation du ratio DC/AC. Voir le calculateur de compatibilité en ligne: enphase.com/fr-fr/support-client/modules-compatibles.
- La plage de tension nominale peut-être étendue au-dela de ces valeurs nominales pour répondre aux contraintes de gestionnaire de réseau.
- En fonction du pays d'installation vérifier avec la législation locale le courant maximum admissible par disjoncteur 20 A.



Installation et utilisation de la passerelle de communication l'Envoy-S

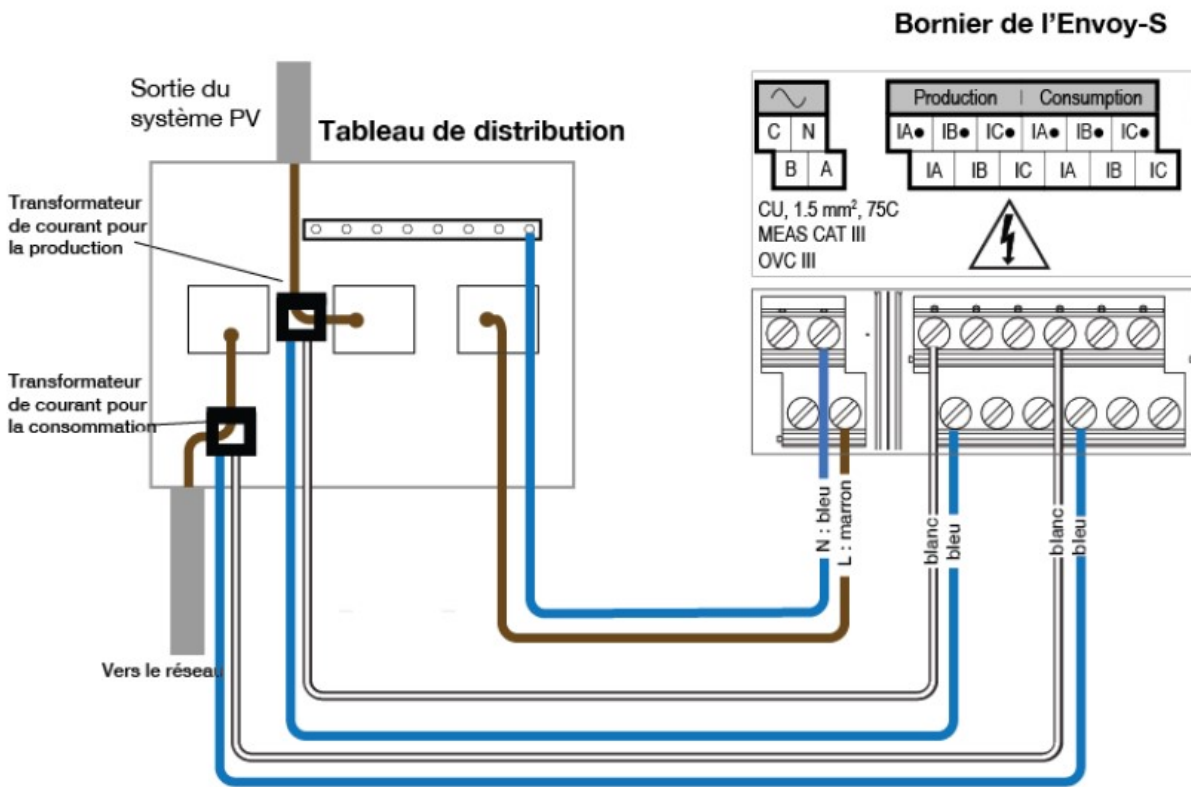
Alimentez l'Envoy-S Metered (ENV-S-WM1-230)

L'Envoy-S Metered (ENV-S-WM1-230) requiert l'utilisation de bornes de raccordement. Il n'est pas fourni avec un cordon d'alimentation AC ; vous devez donc le câbler. Si vous installez l'Envoy-S à l'extérieur, vous devez le faire dans un boîtier non métallique IP54 ou supérieur, équipé d'un système d'ancrage des conduits. Utilisez un boîtier d'indice de protection adapté si vous installez le système en intérieur.



DANGER ! Risque d'électrocution. Notez que l'installation de cet équipement présente un risque d'électrocution. Si vous raccordez l'Envoy-S à un tableau divisionnaire, mettez toujours ce tableau hors tension avant de commencer.

- a. Utilisez un disjoncteur Ph+N de 20 A maximum pour le circuit d'alimentation.
- b. Assurez-vous que le câblage de l'alimentation est en cuivre de 1,5 mm² classé à 75°C ou supérieur.
- c. Repérez la vis sur le côté gauche du volet du bornier de raccordement et dévissez-la à l'aide d'un tournevis pour le déverrouiller.
- d. Ouvrez la porte du bornier de raccordement et raccordez les conducteurs de phase et de neutre, comme sur le schéma. Serrez les vis du bornier de raccordement à 0,56 N m.
 - Connectez la phase (active) sur A
 - Connectez le neutre sur N



Installation du transformateur de courant pour mesurer la production

- a. Localisez la flèche sur l'étiquette du transformateur de courant.
- b. Glissez le transformateur de courant autour de la phase (active) du circuit de production photovoltaïque, avec la flèche orientée vers la charge.
- c. Raccordez le câble blanc à la borne « IA• »
- d. Raccordez le câble bleu à la borne « IA ».
- e. Serrez les vis du bornier de raccordement à 0,56 N m.

Installez le transformateur de courant pour mesurer la consommation (facultatif)

Installez un transformateur ouvrant pour mesurer la consommation. Créez un trajet protégé par un conduit pour les câbles du transformateur de courant reliés à l'Envoy-S.

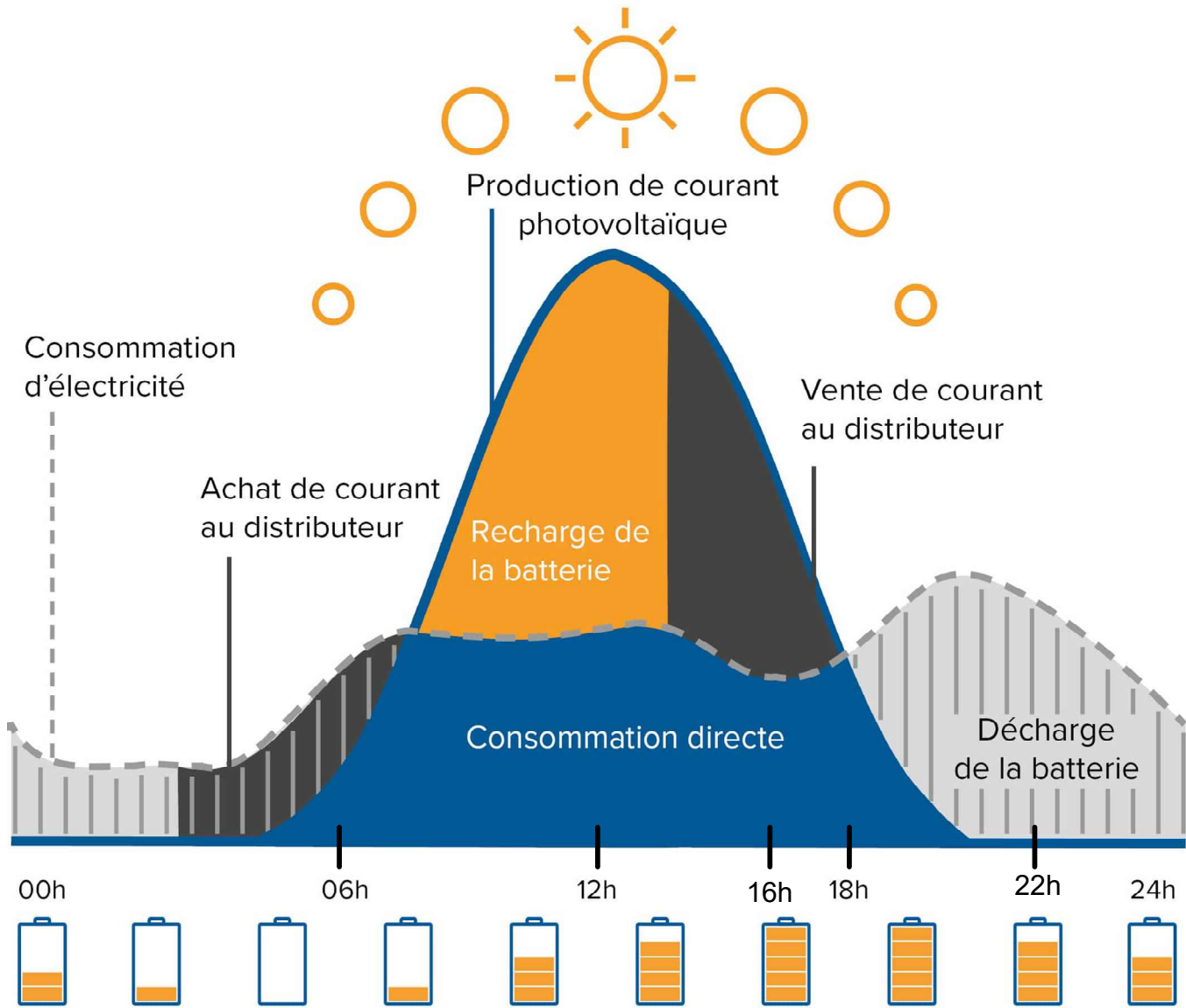
- a. Assurez-vous que les câbles du réseau AC sont mis hors tension jusqu'à ce que vous ayez connecté les câbles du transformateur de courant au bornier de raccordement.
- b. Raccordez le câble blanc à « IA• » et le câble bleu à « IA ».
- c. Fixez le transformateur de courant sur la phase d'alimentation photovoltaïque (active). Lorsque le transformateur de courant de consommation est sur le conducteur de phase (active), la flèche doit être orientée vers la charge. Ouvrez le transformateur de courant et faites passer la phase (active) à travers l'ouverture. Verrouillez le transformateur de courant et attendez le clic de fermeture.



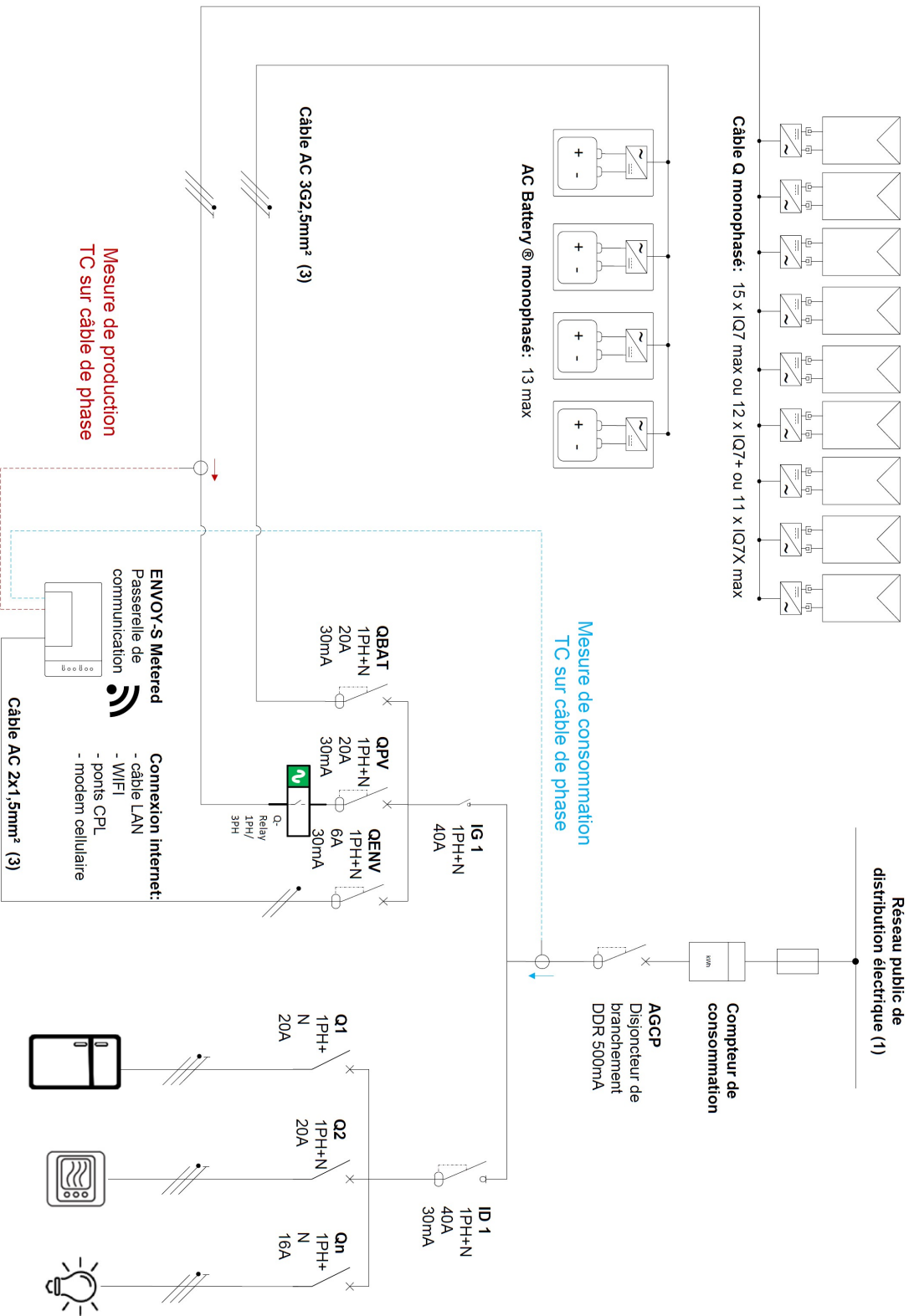
REMARQUE : n'utilisez que des conducteurs actifs dans le transformateur de courant. Le transformateur de courant peut surveiller plusieurs conducteurs actifs.

- d. Serrez les vis du bornier de raccordement à 0,56 N m.

Exemple de fonctionnement journalier d'une installation photovoltaïque en autoconsommation avec revente du surplus de production et stockage batterie :



AUTOCONSOMMATION ET STOCKAGE



ENPHASE

- NOTES:
- 1 ATTENTION: avant toute installation de matériel photovoltaïque, vérifier la tension phase-neutre au point de livraison. La tension de fonctionnement doit être comprise dans une plage acceptable par les micro-onduleurs 230V.
 - 2 La conception et l'installation de la centrale photovoltaïque doivent être effectuées dans le respect des normes électriques en vigueur dans le pays d'installation et doivent être réalisées par du personnel formé et habilité.
 - 3 Les longueurs et sections de câble AC (entre l'extrémité du câble Q et le tableau électrique) doivent être déterminées conformément aux normes électriques en vigueur dans le pays d'installation. Il est recommandé que la chute de tension sur ce type de câble ne dépasse pas 1%.
 - 4 Un câble Q monophasé est généralement protégé en tête par un disjoncteur 20A courbe C.
 - 5 Les micro-onduleurs intègrent un transformateur HF assurant la fonction de séparation galvanique. Un disjoncteur différentiel de type AC peut être requis conformément aux normes électriques en vigueur dans le pays d'installation.
 - 6 La mise en oeuvre d'une liaison équipotentielle entre les cadres de modules et entre les carcasses métalliques des onduleurs du champs PV peut être requise conformément aux normes électriques en vigueur dans le pays d'installation.

DRAWING No: FR-1AC-1PH-ACB

DRAWING Name: Exemple de schéma électrique: 1 branche monophasée en autoconsommation + stockage (IQ7, IQ7+ ou IQ7X)

REV: -

DWN BY: DG

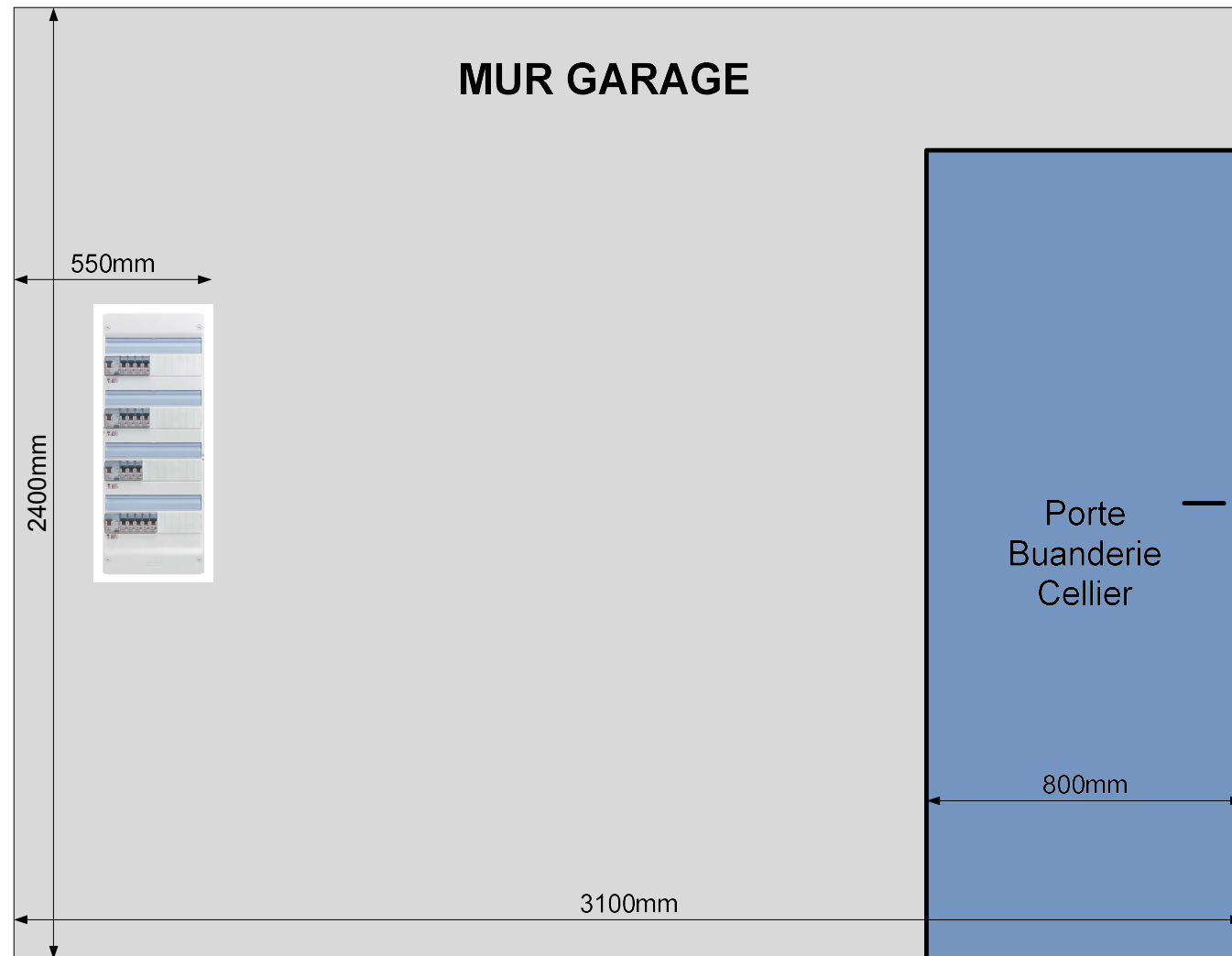
CHK BY: -

DATE: 03/05/2019

SHEET: 1 of 1

SCALE: NTS@A4

Plan du mur pour l'installation des batteries



Installation de la batterie AC Enphase

Préparation

a. Assurez-vous de disposer des deux éléments suivants :

- Une ou plusieurs batterie(s) AC Enphase (Modèle B270-1200-LN-I-EU00-RV0) : l'emballage d'expédition de la batterie AC contient une batterie AC Enphase et un panneau d'accès.



REMARQUE : consultez l'étiquette « Must Energize By » (« À alimenter avant le ») sur l'emballage d'expédition pour vérifier que la batterie AC sera installée avant la date indiquée.

- Une platine de fixation murale Enphase pour chaque batterie. L'emballage d'expédition de la platine de fixation murale inclut uniquement le support. Les supports sont disponibles en deux largeurs pour un espacement de 450 mm ou de 600 mm entre les montants de cloison.

b. Assurez-vous de disposer des éléments **requis** suivants :

- Passerelle de communication Enphase Envoy-S Metered avec transformateurs de courant pour la production et transformateurs de courant pour la consommation, installée et configurée conformément aux instructions du Guide d'installation rapide de l'Enphase Envoy-S Metered. Lorsqu'il est utilisé avec des périphériques Enphase, l'Envoy-S peut commander les fonctions de gestion du réseau et surveiller la production photovoltaïque et la consommation du site. Lorsqu'il est utilisé avec des systèmes photovoltaïques non-Enphase, il peut collecter des données de production et de consommation, mais il ne contrôle pas les fonctions de gestion du réseau des composants de systèmes PV non-Enphase.



REMARQUE : la batterie AC Enphase est conçue pour fonctionner avec une connexion Internet (via l'Envoy-S). Le maintien d'une connexion Internet est important, non seulement pour la mise à jour du logiciel et du firmware, mais aussi pour mesurer l'état de santé de la batterie. Si une connexion Internet ne peut être maintenue, cela peut avoir un impact sur la garantie. Consultez enphase.com/warranty pour prendre connaissance de l'ensemble des conditions et services liés à la garantie.

- Structure de l'emplacement de montage adaptée pour supporter le poids de la batterie AC. Le mur doit disposer de goujons convenablement espacés (450 ou 600 mm). Le mur peut également être un mur en maçonnerie ou une autre structure adaptée.
- Outils : outils de montage de conduits, perceuse, foret pilote de 4 mm, tournevis, clé à pipe, clé à molette, clé dynamométrique, niveau, clé Allen 4 mm et pince à dénuder.
- Quatre tire-fonds/vis de 6 mm par support de fixation murale, d'une longueur de 25 à 50 mm, en fonction du mur sur lequel le support est fixé. Consultez un ingénieur en construction et les normes locales pour obtenir des informations relatives aux exigences spécifiques à votre site.
- Rondelles à utiliser entre les têtes des éléments de fixation et la platine de fixation murale.

- Conducteurs en cuivre pour bornes à ressort : 2,5 mm² à 4 mm² (dénudés sur 11 mm) classés à 75 °C ou 90 °C.
- Presse-étoupe ou fixation anti-traction : une pour chaque entrée de câble utilisée dans le boîtier de raccordement AC.
- Protection contre les surintensités : calibre de 20 A maximum et moyen de déconnexion facilement accessible conformément aux normes locales.
- Équipement de protection individuelle pour la manipulation des batteries lithium-ion, conformément aux normes de sécurité locales.

c. Assurez-vous de disposer des éléments **facultatifs** suivants, le cas échéant :

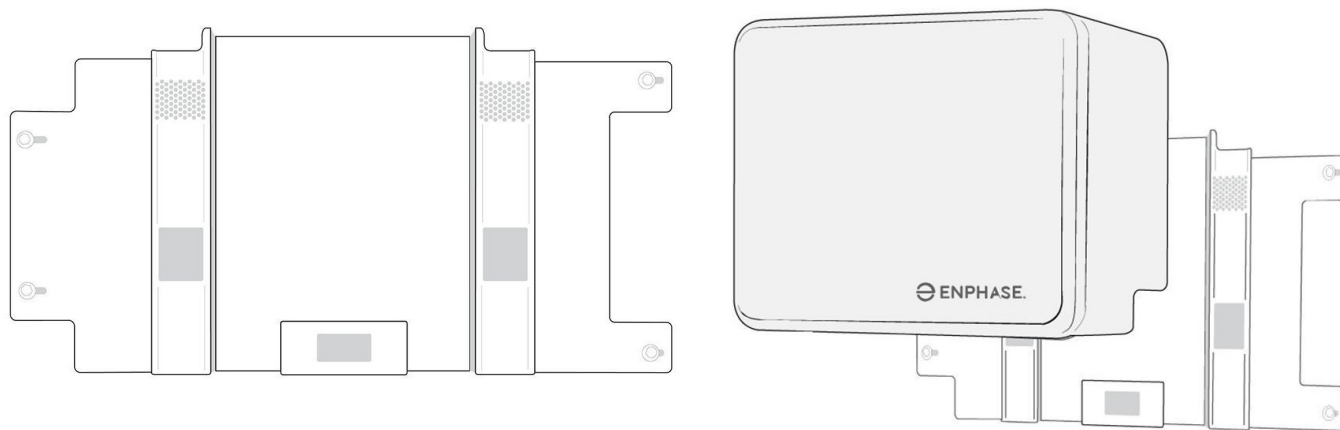
- Sectionneur AC de 20 A maximum
- Conduit et fixations
- Détecteur pour les montants de cloison

d. Installez le système photovoltaïque et l'Envoy-S comme indiqué dans les guides d'installation.

e. Pour consigner l'emplacement de la ou des batteries AC, décollez l'étiquette détachable comportant le numéro de série de chaque batterie et collez-la à l'emplacement correspondant sur un schéma d'installation papier. Vous pourrez scanner cette carte ultérieurement à l'aide d'Enphase Installer Toolkit™ et de votre appareil mobile.



REMARQUE : si nécessaire, un schéma d'installation est disponible au dos du guide des micro-onduleur Enphase. **Gardez toujours une copie du schéma d'installation pour vos archives.**



1. Choix d'un emplacement pour la batterie AC

Le boîtier de la batterie AC est un boîtier métallique classé IP20. Les borniers du support de fixation murale acceptent des conducteurs d'une taille maximum de 4 mm².

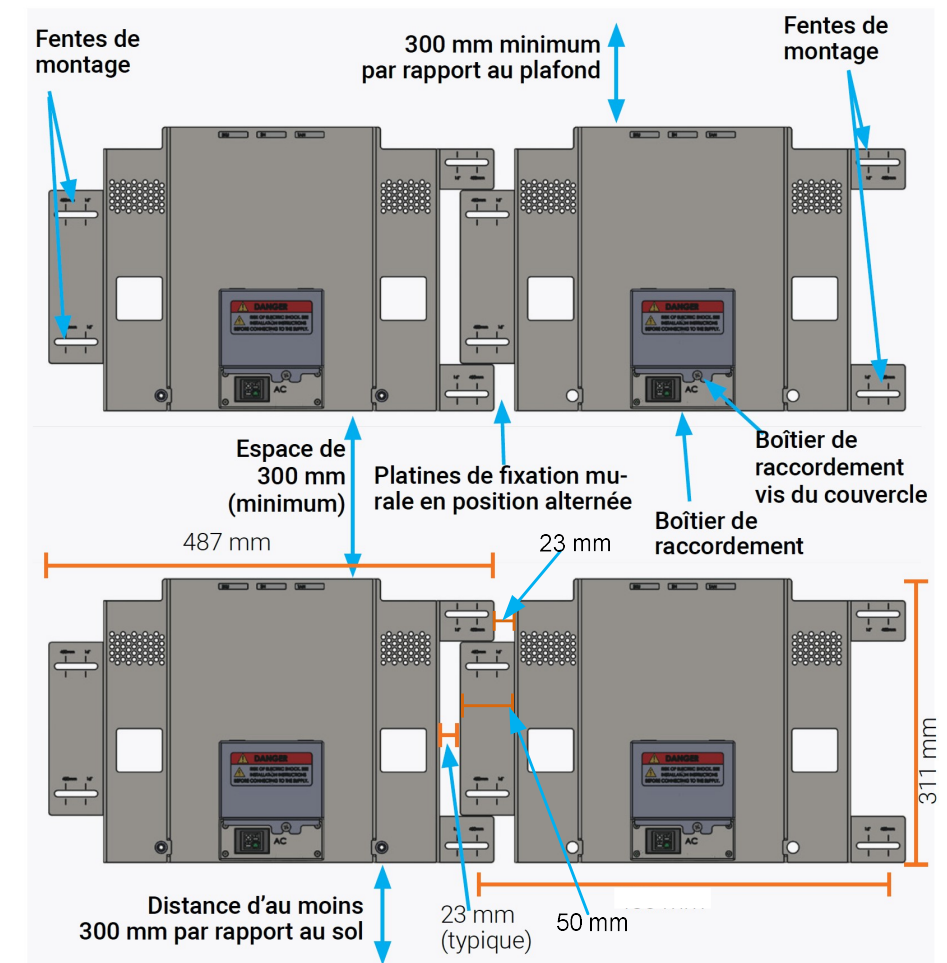
- a. **En respectant les normes locales**, sélectionnez un mur dans un emplacement intérieur facilement accessible, bien aéré (ex. : un garage), non exposé à la lumière directe du soleil et où la température ambiante et l'humidité sont comprises entre -20 °C et 45 °C et entre 5 % et 95 % d'humidité relative, sans condensation.



REMARQUE : si la batterie AC enregistre un événement de température élevée, elle réagit en diminuant son fonctionnement pour corriger la température interne.

- b. Veillez à ce que l'emplacement de fixation puisse soutenir le poids de la batterie AC et du support de fixation murale (28 kg par batterie).

2. Installation de la platine de fixation murale



Si vous installez d'autres batteries, installez les supports de fixation murale adjacents de manière alternée, le cas échéant. Veillez à aligner la marque située sur les platines de fixation murale adjacents avec le centre du montant de cloison. La présence d'un petit espace entre les supports de fixation murale adjacents est normale. Vous pouvez installer une autre ligne de supports de fixation murale au-dessus de ceux déjà installés. Conservez un espace d'au moins 300 mm entre chaque ligne.