

GSE
Intégration

GSE **IN-ROOF SYSTEM**™

Manuel d'installation – Kit UNIVERSEL

V 13.0



MADE IN FRANCE

www.gseintegration.com



Sommaire

1.	Présentation du kit	4
1.1	Le système d'intégration GSE In-Roof System™	4
1.2	Éléments du kit	5
1.3	Outillage nécessaire à la pose	6
1.4	Plaque GSE – PORTRAIT	7
1.5	Plaque GSE – PAYSAGE	8
1.6	Demi-Plaque GSE - PORTRAIT	9
1.7	Etriers GSE	10
2.	Préparation du chantier	11
2.1	Sollicitations climatiques	11
2.2	Implantation du champ photovoltaïque	12
2.3	Pose en Portrait	12
2.4	Pose en Paysage	14
3.	Mise en œuvre	15
3.1	Présentation générale du GSE IN-ROOF SYSTEM	15
3.2	Présentation de la couverture	16
3.3	Disposition du lattage support	18
3.4	Pose de la bande d'étanchéité basse	22
3.5	Pose des plaques GSE	23
3.6	Pose des abergements latéraux	26
3.7	Pose des modules photovoltaïques	28
3.8	Pose des abergements de faîtages	33
3.9	Cas particulier : Champ PV avec angles entrant/sortant	37
3.10	Raccordement à la couverture	39
4.	Maintenance et Entretien	40
4.1	Vérification	40
4.2	Remplacement d'un module	40
5.	Assistance et Contact	41
5.1	Formation	41
5.2	Service technique / Assistance	41
6.	Certifications et garanties	41
6.1	Evaluation techniques	41
6.2	Test au feu	41

1. Présentation du kit

1.1 Le système d'intégration GSE In-Roof System

GSE In-Roof System™ permet la pose de modules **sur tout type de couverture (tuiles canal, mécaniques, plates, ardoises)**, sur bâtiment neuf ou en rénovation .

Il se pose en **format portrait ou paysage** avec un support spécifique pour chaque format, aussi bien sur des petites installations (moins de 3 kWc) que sur des grandes toitures (cf. notice dédiée).

GSE In-Roof System™ se pose sur des charpentes en bois et se fixe sur un lattage adapté aux sollicitations climatiques et à la structure de la charpente. Il autorise des poses sur des pentes allant de **12° à 50°**.

Manuels complémentaires disponibles :

- **GSE INTEGRATION In-Roof v. TS**
- **GSE INTEGRATION In-Roof v. A**
- **GSE INGRATION In-Roof v. TN**
- **GSE INTEGRATION In-Roof Grande toiture**
- **GSE INTEGRATION In-Roof Roof-Windows**

Vous pouvez également visionner notre vidéo de montage en cliquant sur la photo ci-dessous :



Ou vous pouvez retrouver cette vidéo sur notre site internet à l'adresse :
<https://www.gseintegration.com/fr/solutions/gse-in-roof-system/>

1.2 Eléments du kit

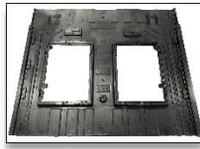
PLAQUES SUPPORT



Plaque GSE
format Portrait



Plaque GSE
format Paysage



Demi-Plaque GSE
format Portrait

ELEMENTS DE FIXATION



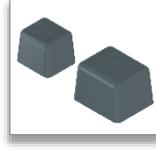
Vis à bois auto-
perceuse
6,5 x 60*



Etrier simple
+ Cale EPDM



Etrier double
+ Cale EPDM

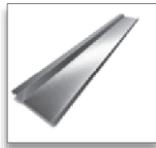


Cales de bord de
champ (G/D)

ABERGEMENTS



Crochet de
fixation**



Abergement
latéral



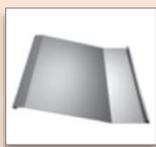
Abergement
central



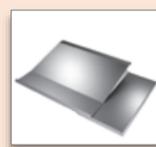
Cornière



Rivet pop



Jonction de
faîtage



Abergement
angle



Flexalu™
ou eq.

OPTION 1

OPTION 2

ETANCHEITE



Flexalu™ ou eq.



Joint
Précomprimé



Ecran de sous-
toiture HPV

* Une vis de 60mm de long est adapté à une installation avec contre-latte vertical et lattes support GSE In-Roof horizontals. Pour tout principe d'installation différent, il est de la responsabilité de l'installateur d'utiliser une vis de longueur adaptée.

** Clous / vis pour fixer les crochets de fixation non fournis par GSE Intégration

1.3 Outillage nécessaire à la pose

VISSEUSE



Couple de serrage réglable obligatoire

MECHES BOIS ET
METAL DE 10MM



DOUILLE POUR
VIS 6 PANS - 8MM



CISAILLE



PINCE RIVET POP



MARTEAU



METRE



CORDEAU TRACTEUR

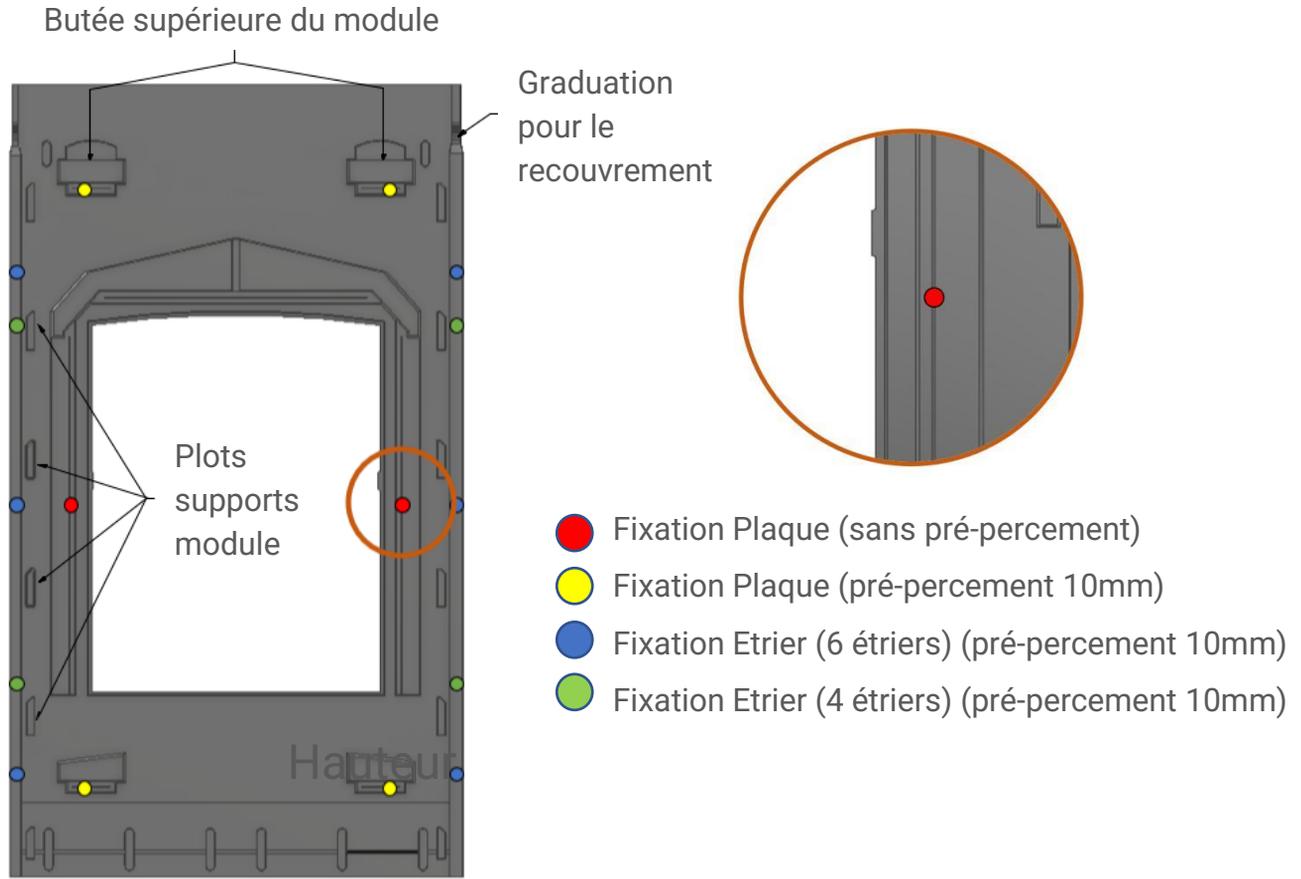


ACCESOIRES DE
MARQUAGE

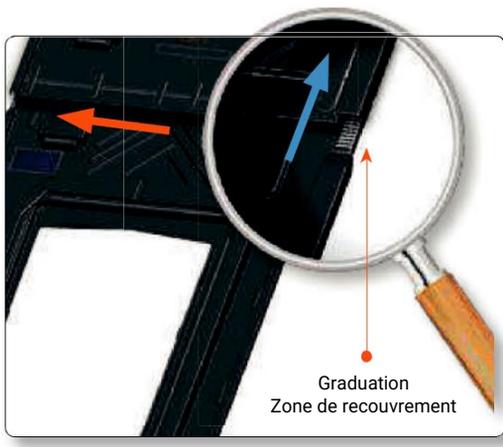


Marqueur blanc, crayon, etc.

1.4 Plaque GSE – PORTRAIT v.2012 et v.2020



REFERENCES PLAQUES PORTRAIT – TAILLE MODULES

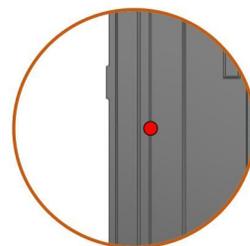
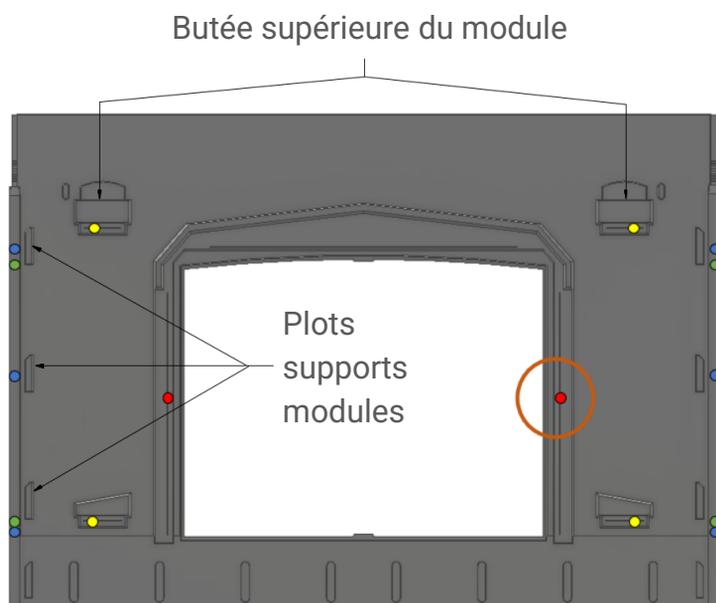


↑ Tolérance Hauteur

← Tolérance Largeur

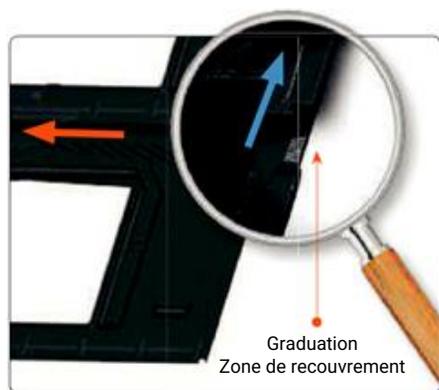
		Dimensions module PV					
		Réf.	Hauteur			Largeur	
			Min. toléré	Min. conseillé	Max.	Min. conseillé	Max.
PORTRAIT	Version 2012	1580_808	1500	1540	1680	803	808
		1575_1046	1495	1535	1675	1041	1046
		1575_1053	1495	1535	1675	1048	1053
		1575_1082	1495	1535	1675	1077	1082
		1640_992	1560	1600	1740	987	992
		1640_1001	1560	1600	1740	996	1001
		1640_1001_33	1560	1600	1740	996	1001
		1686-1700_1016	1605	1645	1755	1011	1016
	Version 2020	1710_995	1630	1670	1780	990	995
		1710_1000	1630	1670	1780	995	1000
		1710_1005	1630	1670	1780	1000	1005
		1710_1010	1630	1670	1780	1005	1010
		1710_1020	1630	1670	1780	1015	1020
		1710_1025	1630	1670	1780	1020	1025
1710_1030		1630	1670	1780	1025	1030	
1710_1040	1630	1670	1780	1035	1040		
1710_1045	1630	1670	1780	1040	1045		
1710_1050	1630	1670	1780	1045	1050		
1710_1055	1630	1670	1780	1050	1055		

1.5 Plaque GSE - Paysage



- Fixation Plaque (sans pré-perçement)
- Fixation Plaque (pré-perçement 10mm)
- Fixation Etrier (6 étriers) (pré-perçement 10mm)
- Fixation Etrier (4 étriers) (pré-perçement 10mm)

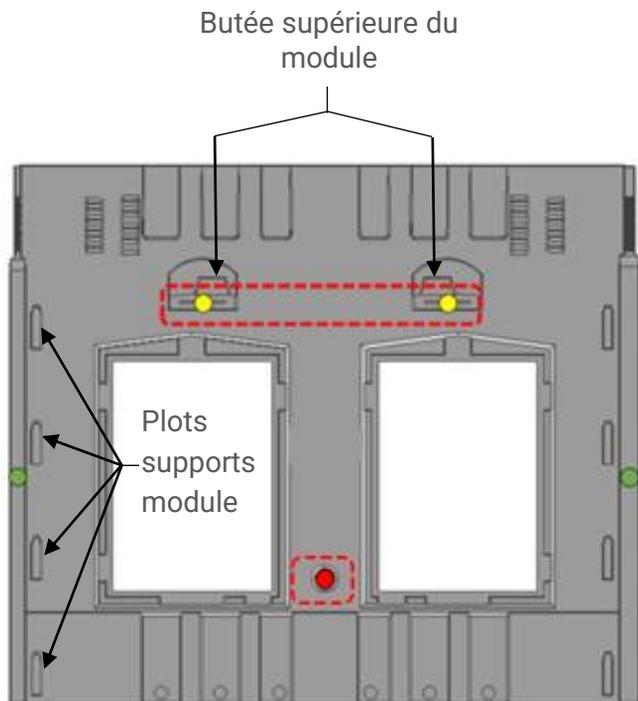
REFERENCES PLAQUES PAYSAGE – TAILLE MODULES



- ↑ Tolérance Hauteur
- ← Tolérance Largeur

		Dimensions module PV							
		Réf.	Hauteur			Largeur			
			Min. toléré	Min. conseillé	Max.	Min. conseillé	Max.		
PAYSAGE	Version 2012	1559_1082	1002	1042	1182	1554	1559		
		1575_1082	1002	1042	1182	1570	1575		
		1580_808	728	768	908	1575	1580		
		1640_992	912	952	1092	1635	1640		
		1650_992	912	952	1092	1645	1650		
		1660_992	912	952	1092	1655	1660		
		1670_992	912	952	1092	1665	1670		
		1675_992_33	912	952	1092	1670	1675		
		1680_992	912	952	1092	1675	1680		
		1686_1016	912	952	1092	1681	1686		
		1700_1016	912	952	1092	1695	1700		
		PAYSAGE	Version 2020	1665_1020	940	980	1120	1660	1665
				1675_1020	940	980	1120	1670	1675
1680_1020	940			980	1120	1675	1680		
1685_1020	940			980	1120	1680	1685		
1690_1020	940			980	1120	1685	1690		
1695_1020	940			980	1120	1690	1695		
1700_1020	940			980	1120	1695	1700		
1705_1020	940			980	1120	1700	1705		
		1720_1020	940	980	1120	1715	1720		
		1740_1020	940	980	1120	1735	1740		

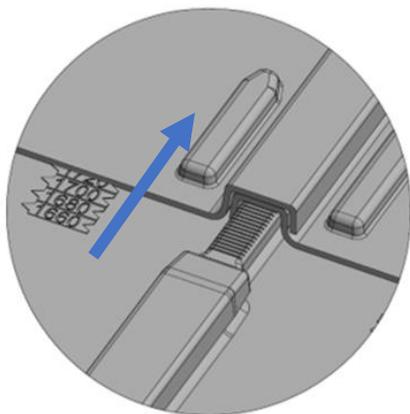
1.6 Demi-Plaque GSE - PORTRAIT v.2022



- Fixation Plaque (déjà pré-percé)
- Fixation Plaque (déjà pré-percé à 10mm)
- Fixation Etrier (4 étriers)
(à pré-percer à 10mm sur chantier)

REFERENCES DEMI-PLAQUES PORTRAIT – TAILLE MODULE

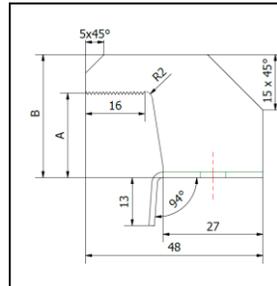
Graduation pour le recouvrement



Réf.	PV module dimensions				
	Height			Width	
	Min. tolerated	Min. suggested	Max.	Min. suggested	Max.
DPo_1650_995	1570	1610	1800	991	995
DPo_1650_1070	1570	1610	1800	1066	1070
DPo_1650_1100	1570	1610	1800	1096	1100
DPo_1650_1135	1570	1610	1800	1131	1135
DPo_1650_1140	1570	1610	1800	1136	1140
DPo_1650_1145	1570	1610	1800	1141	1145
DPo_1650_1160	1570	1610	1800	1156	1160
DPo_1840_995	1760	1800	1990	991	995
DPo_1840_1020	1760	1800	1990	1016	1020
DPo_1840_1030	1760	1800	1990	1026	1030
DPo_1840_1040	1760	1800	1990	1036	1040
DPo_1840_1045	1760	1800	1990	1041	1045
DPo_1840_1050	1760	1800	1990	1046	1050
DPo_1840_1070	1760	1800	1990	1066	1070
DPo_1840_1090	1760	1800	1990	1086	1090
DPo_1840_1100	1760	1800	1990	1096	1100
DPo_1840_1135	1760	1800	1990	1131	1135
DPo_2030_995	1950	1990	2180	991	995
DPo_2030_1050	1950	1990	2180	1046	1050
DPo_2030_1055	1950	1990	2180	1051	1055
DPo_2030_1135	1950	1990	2180	1131	1135
DPo_2030_1305	1950	1990	2180	1301	1305

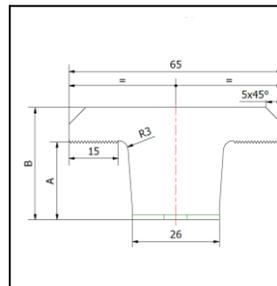
1.7 Etriers GSE

ETRIERS SIMPLES



Description	A (mm)	B (mm)
End Clamp H16	17,8	27,8
End Clamp H19	20,8	30,8
End Clamp H21	22,8	32,8
End Clamp H23	24,8	34,8
End Clamp H26	27,8	37,8
End Clamp H27	28,8	38,8
End Clamp H31	32,8	42,8

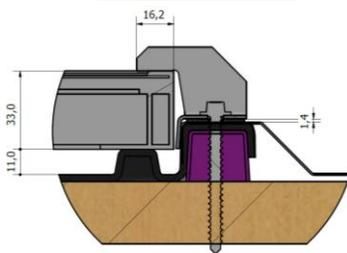
ETRIERS DOUBLES



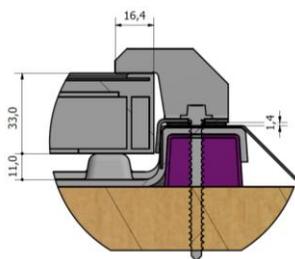
Description	A (mm)	B (mm)
Middle Clamp H16	18,6	28,6
Middle Clamp H19	21,6	31,6
Middle Clamp H21	23,6	33,6
Middle Clamp H23	25,6	35,6
Middle Clamp H26	28,6	38,6
Middle Clamp H27	29,6	39,6
Middle Clamp H31	33,6	43,6

CORRESPONDANCE AVEC L'ÉPAISSEUR DE MODULE

Po et Pa 2020



DPo 2022



Taille d'étrier	Épaisseur du module (mm)		
	GSE In-Roof V2012	GSE In-Roof V2012 – P33	GSE In-Roof V2020
H16	35-37 mm	32-34 mm	30-32 mm
H19	38-39 mm	35-36 mm	33-34 mm
H21	40-41 mm	37-38 mm	35-36 mm
H23	42-44 mm	39-41 mm	37-39 mm
H26	45-46 mm	42-43 mm	40-41 mm
H27	47-48 mm	44-45 mm	42-43 mm
H31	50 mm	47-49 mm	45-47 mm

INFO : Retrouvez le tableau de correspondance complet sur notre site internet à l'adresse suivante :
<https://www.gseintegration.com/wp-content/uploads/2022/03/GSE-In-Roof-Evolution-2020-FR-v10-1.pdf>

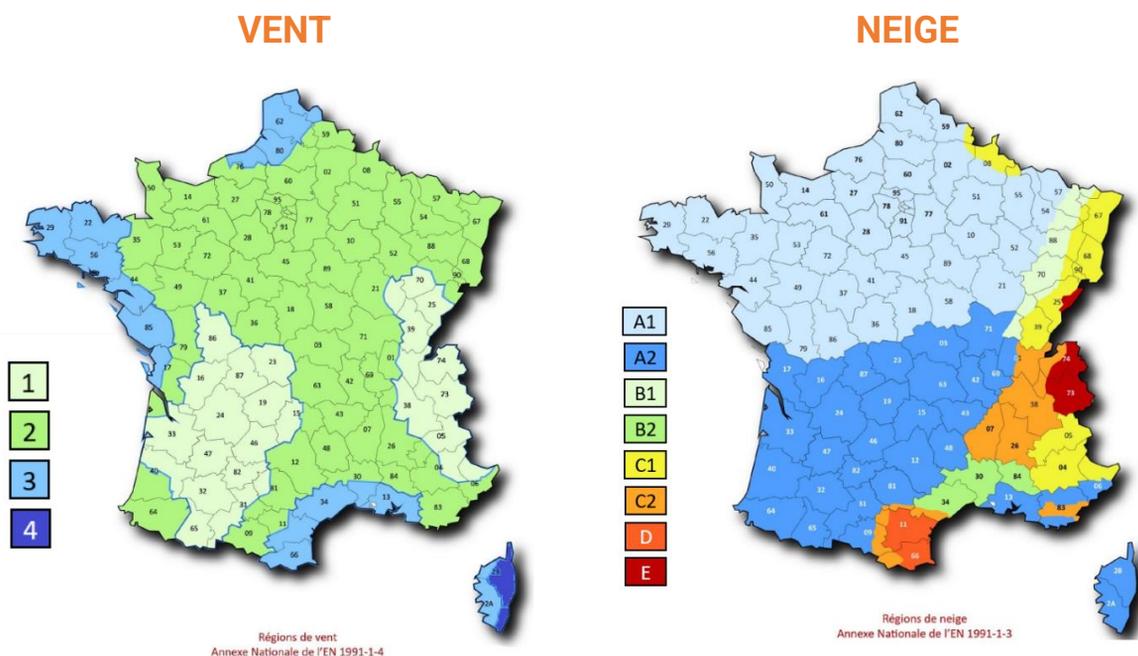
2. Préparation du chantier

L'installateur doit effectuer un travail préalable de dimensionnement qui lui permettra de s'assurer de la tenue et de la durabilité du champ photovoltaïque installé. Il doit prendre en considération les sollicitations climatiques du lieu du projet du point de vue du vent et de la neige, ainsi que la configuration du champ PV, selon les normes en vigueur (Eurocodes et règles NV65).

Ces données permettent de déterminer le nombre d'étriers et la section de lattage adéquats (les valeurs en sections 2.3 et 2.4 sont fournies à titre d'exemple). L'épaisseur choisie doit prendre en compte celle des liteaux de couverture afin de garantir l'étanchéité du raccord en rive du champ PV.

2.1 Sollicitations climatiques

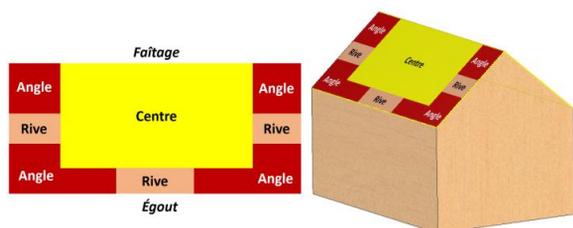
Cartes des zones de Neige et Vent en France définies par l'Eurocode 1



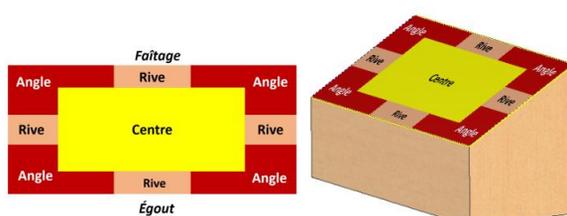
¹La tenue sismique du système GSE Intégration In-Roof étant validé sur l'ensemble du territoire européen de la France, ce critère n'est pas à prendre en considération.

2.2 Implantation du champ photovoltaïque

L'implantation du champ PV sur la toiture influe sur la valeur de charge de vent si l'on se trouve au centre, en rive ou en angle. Il convient de considérer l'implantation la plus défavorable.



TOITURE A DEUX VERSANTS



TOITURE A UN SEUL VERSANT

2.3 Pose en Portrait

2.3.1 Choisir le nombre d'étriers

Les charges climatiques sont calculées selon la méthode décrite dans le cahier du CSTB n°3803, se référant aux règles NV65. Pour toute autre condition que celles décrites dans le tableau ci-dessous, il est nécessaire d'appliquer la même méthode de calcul et, le cas échéant, faire appel à un bureau d'études compétent.

2.3.1.1 Pour une surface de module ≤ 1,65 m²

Hauteur	Pente	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
			Normale	Exposé	Normale	Exposé	Normale	Exposé	Normale	Exposé
8 m	12°	Courante	406	582	506	687	657	845	807	988
		Rives	717	1001	879	1172	1123	1427	1367	1659
		Angles	1051	1453	1281	1693	1625	2055	1969	2382
	30°	Courante	417	593	517	698	668	856	818	999
		Rives	728	1012	890	1183	1134	1438	1378	1670
		Angles	1062	1464	1292	1704	1636	2066	1980	2393
	45°	Courante	432	608	533	714	683	872	834	1015
		Rives	743	1028	906	1198	1149	1454	1393	1686
		Angles	1078	1479	1307	1720	1651	2081	1995	2408
10 m	12°	Courante	429	613	534	723	692	888	849	1038
		Rives	754	1052	924	1230	1179	1498	1434	1740
		Angles	1104	1524	1344	1776	1704	2154	2064	2496
	30°	Courante	440	624	545	734	703	899	860	1049
		Rives	765	1063	935	1241	1190	1509	1445	1751
		Angles	1115	1535	1355	1787	1715	2165	2075	2507
	45°	Courante	456	639	561	750	718	915	876	1065
		Rives	781	1078	951	1257	1206	1524	1461	1767
		Angles	1131	1551	1371	1803	1731	2181	2091	2523

Pression admissible : 4 étriers 1400Pa 6 étriers 1700Pa

2.3.1.1 Pour une surface de module ≤ 2 m²

Hauteur	Pente	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
			Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
8	12°	Courante	406	582	506	687	657	845	807	988
		Rives	717	1001	879	1172	1123	1427	1367	1659
		Angles	1051	1453	1281	1693	1625	2055	1969	2382
	30°	Courante	417	593	517	698	668	856	818	999
		Rives	728	1012	890	1183	1134	1438	1378	1670
		Angles	1062	1464	1292	1704	1636	2066	1980	2393
	45°	Courante	432	608	533	714	683	872	834	1015
		Rives	743	1028	906	1198	1149	1454	1393	1686
		Angles	1078	1479	1307	1720	1651	2081	1995	2408
10	12°	Courante	429	613	534	723	692	888	849	1038
		Rives	754	1052	924	1230	1179	1498	1434	1740
		Angles	1104	1524	1344	1776	1704	2154	2064	2496
	30°	Courante	440	624	545	734	703	899	860	1049
		Rives	765	1063	935	1241	1190	1509	1445	1751
		Angles	1115	1535	1355	1787	1715	2165	2075	2507
	45°	Courante	456	639	561	750	718	915	876	1065
		Rives	781	1078	951	1257	1206	1524	1461	1767
		Angles	1131	1551	1371	1803	1731	2181	2091	2523

4 étriers
1131 Pa

6 étriers
1320 Pa

2.3.1.1 Pour une surface de module ≤ 2,3 m²

Hauteur	Pente	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
			Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
10	12°	Courante	429	613	534	723	692	888	849	1038
		Rives	754	1052	924	1230	1179	1498	1434	1740
		Angles	1104	1524	1344	1776	1704	2154	2064	2496
	30°	Courante	440	624	545	734	703	899	860	1049
		Rives	765	1063	935	1241	1190	1509	1445	1751
		Angles	1115	1535	1355	1787	1715	2165	2075	2507
	45°	Courante	456	639	561	750	718	915	876	1065
		Rives	781	1078	951	1257	1206	1524	1461	1767
		Angles	1131	1551	1371	1803	1731	2181	2091	2523
12	12°	Courante	451	642	560	757	724	929	888	1085
		Rives	789	1099	967	1285	1232	1564	1498	1817
		Angles	1154	1592	1404	1854	1779	2248	2154	2604
	30°	Courante	462	653	571	768	735	940	899	1096
		Rives	800	1110	978	1296	1243	1575	1509	1828
		Angles	1165	1603	1415	1865	1790	2259	2165	2615
	45°	Courante	478	669	587	784	751	956	915	1112
		Rives	816	1126	993	1312	1259	1591	1524	1843
		Angles	1181	1618	1431	1881	1806	2274	2181	2631

4 étriers
983 Pa

2.3.2 Section de lattage (Toiture à deux versants – Pente : 12 à 50° - Catégorie de terrain : IIIa)

	Structure de la Charpente	Implantation la plus défavorable	Section minimal du lattage support (mm)							
			Zone 1 Neige : A2, Alt. ≤ 290 m		Zone 2 Neige : B2, Alt. ≤ 260 m		Zone 3 Neige : B2, Alt. ≤ 120 m		Zone 4 Neige : A2, Alt. ≤ 450 m	
			Epaisseur	Largeur	Epaisseur	Largeur	Epaisseur	Largeur	Epaisseur	Largeur
4 ÉTRIERS	Entraxe ≤ 600 (Chevrons ou fermettes)	Centre	22	100	22 ou 27	150 ou 100	22	150	22	150
		Rive	22 ou 27	150 ou 100			27	100	27	100
		Angle			27	100	27 ou 32	150 ou 100		
	Entraxe ≤ 900 (Chevrons ou fermettes)	Centre	22 ou 27	150 ou 100	22	150	22	150	22	150
		Rive			27	100	27	100	27	100
		Angle			27	150	27 ou 32	150 ou 100	27 ou 32	150 ou 100
6 ÉTRIERS	Entraxe ≤ 600 (Chevrons ou fermettes)	Centre	15	150	22 ou 27	150 ou 100	18	150	18	150
		Rive	18 ou 22	150 ou 100			22	100	22	100
		Angle			22	100	22 ou 27	150 ou 100	22 ou 27	150 ou 100
	Entraxe ≤ 900 (Chevrons ou fermettes)	Centre	22	100	22 ou 27	150 ou 100	18	150	22	100
		Rive					22	100		
		Angle			22	100	22 ou 27	150 ou 100	27	150 ou 100

2.4 Pose en Paysage

2.4.1 Choisir le nombre d'étriers

Les charges climatiques sont calculées selon la méthode décrite dans le cahier du CSTB n°3803, se référant aux règles NV65. Pour toute autre condition que celles décrites dans le tableau ci-dessous, il est nécessaire d'appliquer la même méthode de calcul et, le cas échéant, faire appel à un bureau d'études compétent.

Hauteur	Pente	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
			Normale	Exposé	Normale	Exposé	Normale	Exposé	Normale	Exposé
8 m	12°	Courante	406	582	506	687	657	845	807	988
		Rives	717	1001	879	1172	1123	1427	1367	1659
		Angles	1051	1453	1281	1693	1625	2055	1969	2382
	30°	Courante	417	593	517	698	668	856	818	999
		Rives	728	1012	890	1183	1134	1438	1378	1670
		Angles	1062	1464	1292	1704	1636	2066	1980	2393
	45°	Courante	432	608	533	714	683	872	834	1015
		Rives	743	1028	906	1198	1149	1454	1393	1686
		Angles	1078	1479	1307	1720	1651	2081	1995	2408
10 m	12°	Courante	429	613	534	723	692	888	849	1038
		Rives	754	1052	924	1230	1179	1498	1434	1740
		Angles	1104	1524	1344	1776	1704	2154	2064	2496
	30°	Courante	440	624	545	734	703	899	860	1049
		Rives	765	1063	935	1241	1190	1509	1445	1751
		Angles	1115	1535	1355	1787	1715	2165	2075	2507
	45°	Courante	456	639	561	750	718	915	876	1065
		Rives	781	1078	951	1257	1206	1524	1461	1767
		Angles	1131	1551	1371	1803	1731	2181	2091	2523

Pression admissible : 4 étriers 914 Pa 6 étriers 1371 Pa

2.4.2 Section de lattage (Toiture à deux versants – Pente : 12 à 50° - Catégorie de terrain : IIIa)

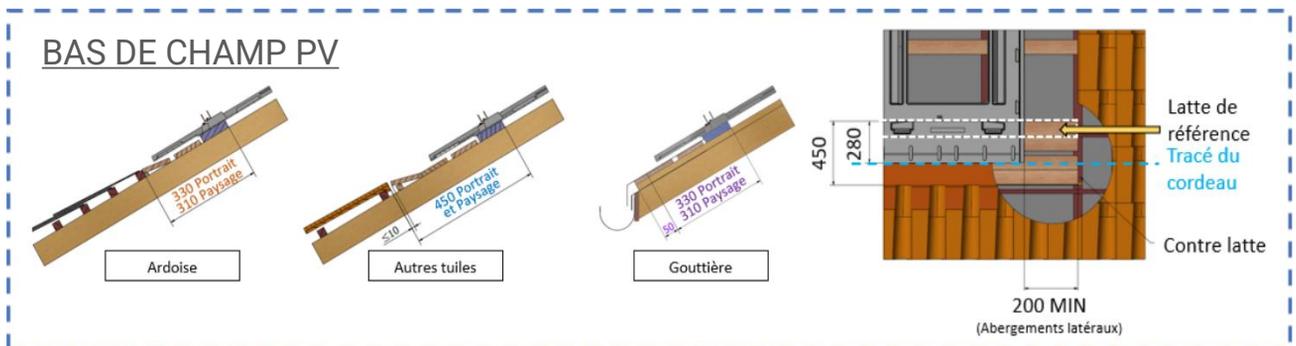
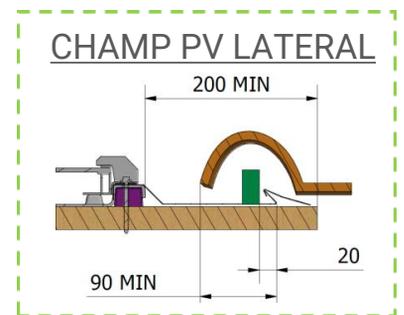
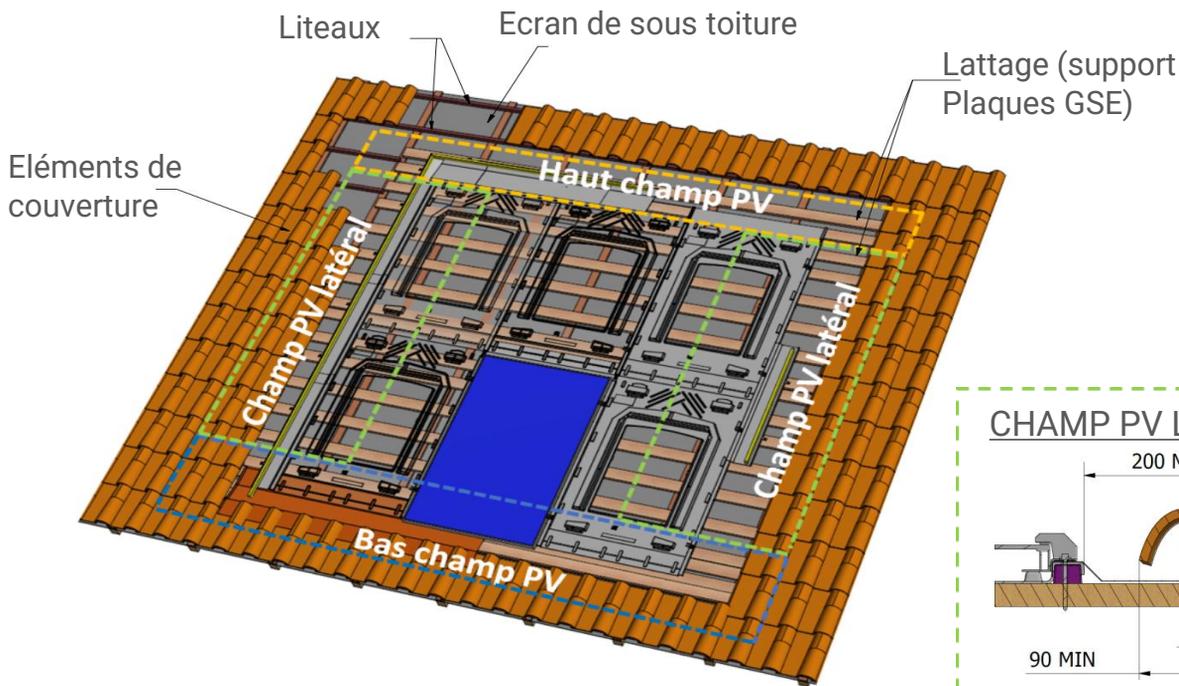
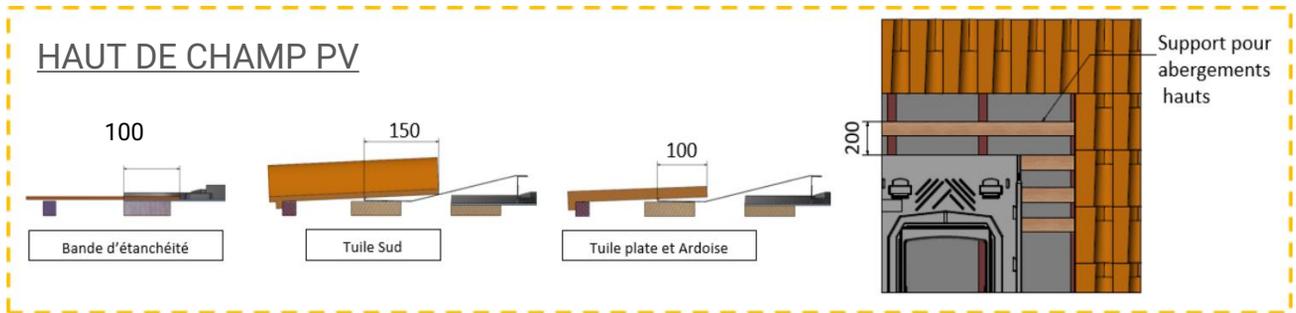
	Structure de la Charpente	Implantation la plus défavorable	Section minimal du lattage support (mm)							
			Zone 1 Neige : A2; Alt. ≤ 290 m		Zone 2 Neige : B2; Alt. ≤ 260 m		Zone 3 Neige : B2; Alt. ≤ 120 m		Zone 4 Neige : A2; Alt. ≤ 450 m	
			Epaisseur	Largeur	Epaisseur	Largeur	Epaisseur	Largeur	Epaisseur	Largeur
4 ETRIERES	Entraxe ≤ 600 (Chevrons ou fermettes)	Centre	22	100	22 ou 27	150 ou 100	22	150	22	150
		Rive	22 ou 27	150 ou 100			27	100	27	100
		Angle			27	100	27 ou 32	150 ou 100		
	Entraxe ≤ 900 (Chevrons ou fermettes)	Centre	22	150	27	100	27	100	27	150
		Rive	27 ou 32	150 ou 100					27 ou 32	150 ou 100
		Angle			27 ou 32	150 ou 100	27 ou 32	150 ou 100		
6 ETRIERES	Entraxe ≤ 600 (Chevrons ou fermettes)	Centre	18 ou 22	150 ou 100	18	150	18	150	18	150
		Rive			22	100	22	100	22	100
		Angle	22	100	22 ou 27	150 ou 100	22 ou 27	150 ou 100		
	Entraxe ≤ 900 (Chevrons ou fermettes)	Centre	22	100	22 ou 27	150 ou 100	22	150	22	150
		Rive	22 ou 27	150 ou 100			27	100	27	100
		Angle			27	100	27 ou 32	150 ou 100		

3. Mise en oeuvre

3.1 Présentation Générale du GSE IN-ROOF System

PRESENTATION GENERALE DE LA POSE DU KIT :

- | | |
|-------------------------|---|
| 1/ Pose du lattage | 4/ Pose des modules |
| 2/ Pose des plaques | 5/ Pose de la couverture en haut de champs, |
| 3/ Pose des abergements | bas de champ et sur les côtés |

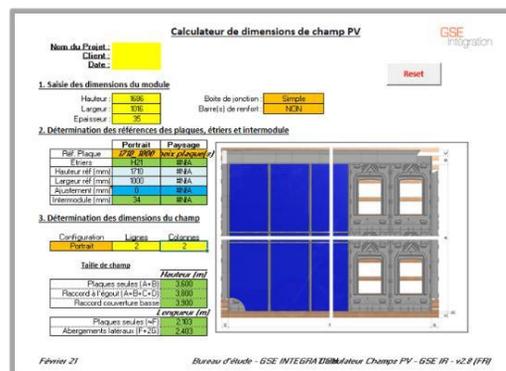


3.2 Présentation de la couverture

3.2.1 Calcul de la taille du champ PV

INFO : Télécharger notre calculateur de dimensions de champ sur l'espace « Téléchargements » de notre site

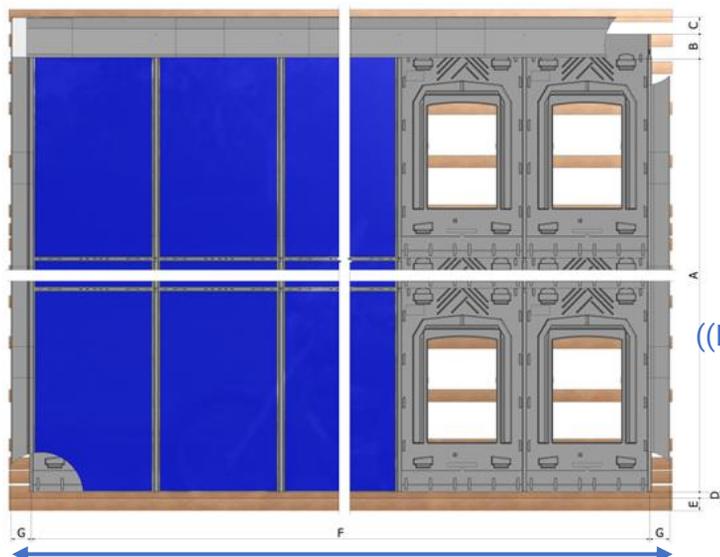
<https://www.gseintegration.com/fr/telechargements/> pour déterminer les côtes de votre champ PV



La taille du champ se calcule à partir de la référence de plaque GSE utilisée (se référer aux sections 1.4, 1.5 et 1.6 pour déterminer la plaque GSE compatible avec le module) :

A

Plaques v.2012 et v.2020



Hauteur de champ (mm) =
 $((\text{Hauteur Ref.} + \text{Graduation} + 10) \times \text{Nb. Lines}) + 160 + 150 + 50 + 100^2$

A + B + C + D + E

Largeur de champ (mm) =
 $((\text{Largeur Ref.} + 36.5) \times \text{Nb. Colonnes}) + (2 \times 170)$

F + 2 x G

²Si implantation en milieu de toiture, rajouter une planche pour rattraper la hauteur de galbe de la tuile (cf 3.3)

Plaques GSE - PORTRAIT

Hauteur Réf	1580	1575	1575	1575	1640	1640	1686	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
Largeur Réf	808	1046	1053	1082	992	1001	1016	995	1000	1005	1010	1020	1025	1030	1040	1045	1050	1055	

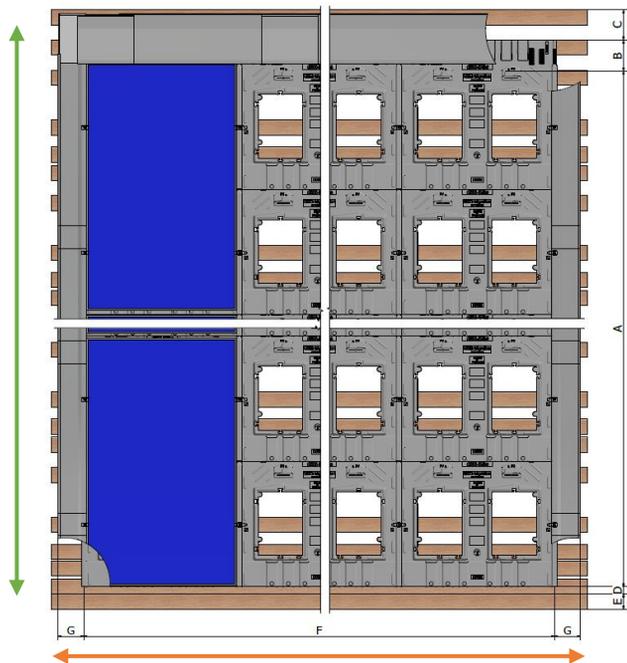
Plaques GSE - PAYSAGE

Hauteur Réf	1082	1082	808	992	992	992	992	992	992	992*	992*	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	
Largeur Réf	1559	1575	1580	1640	1650	1660	1670	1675	1680	1686	1700	1665	1675	1680	1685	1690	1695	1700	1705	1720	1740

*Les plaques 1686_1016 et 1700_1016 ont une hauteur de référence de 992

B

Demi-Plaques v.2022



Hauteur de champ (mm) =

$((\text{Hauteur Ref.} + \text{Graduation} + 10) \times \text{Nb. Lignes}) + 160 + 150 + 50 + 100^2$

$A + B + C + D + E$

Largeur de champ (mm) =

$((\text{Largeur Ref.} + 40) \times \text{Nb. Colonnes}) + (2 \times 170)$

$F + 2 \times G$

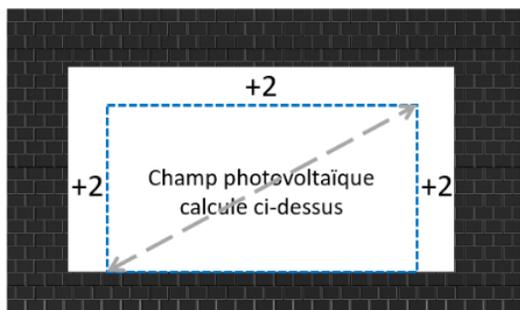
²Si implantation en milieu de toiture, rajouter une planche pour rattraper la hauteur de galbe de la tuile (cf 3.4)

Demi-Plaques GSE In-Roof v.2022 - PORTRAIT

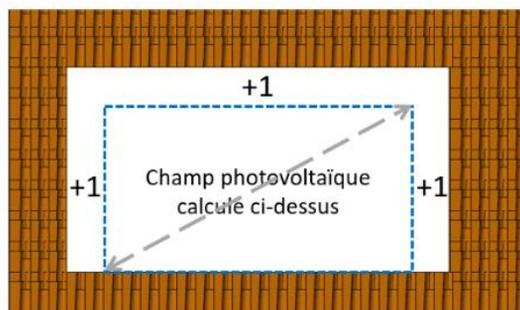
Hauteur Réf	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	2030	2030	2030	2030	2030
Largeur Réf	995	1070	1100	1135	1140	1145	1160	995	1020	1030	1040	1045	1050	1070	1090	1100	1135	995	1050	1055	1135	1305

3.2.2 Pose de la couverture

Découvrir la toiture aux dimensions du champ calculé précédemment en retirant 1 rang supplémentaire voire 2 (couverture ardoise ou tuile plate) en parties latérales et partie haute:



Toit ardoises:
2 rangs supprimés en plus



Toit tuiles:
1 rang supprimé en plus

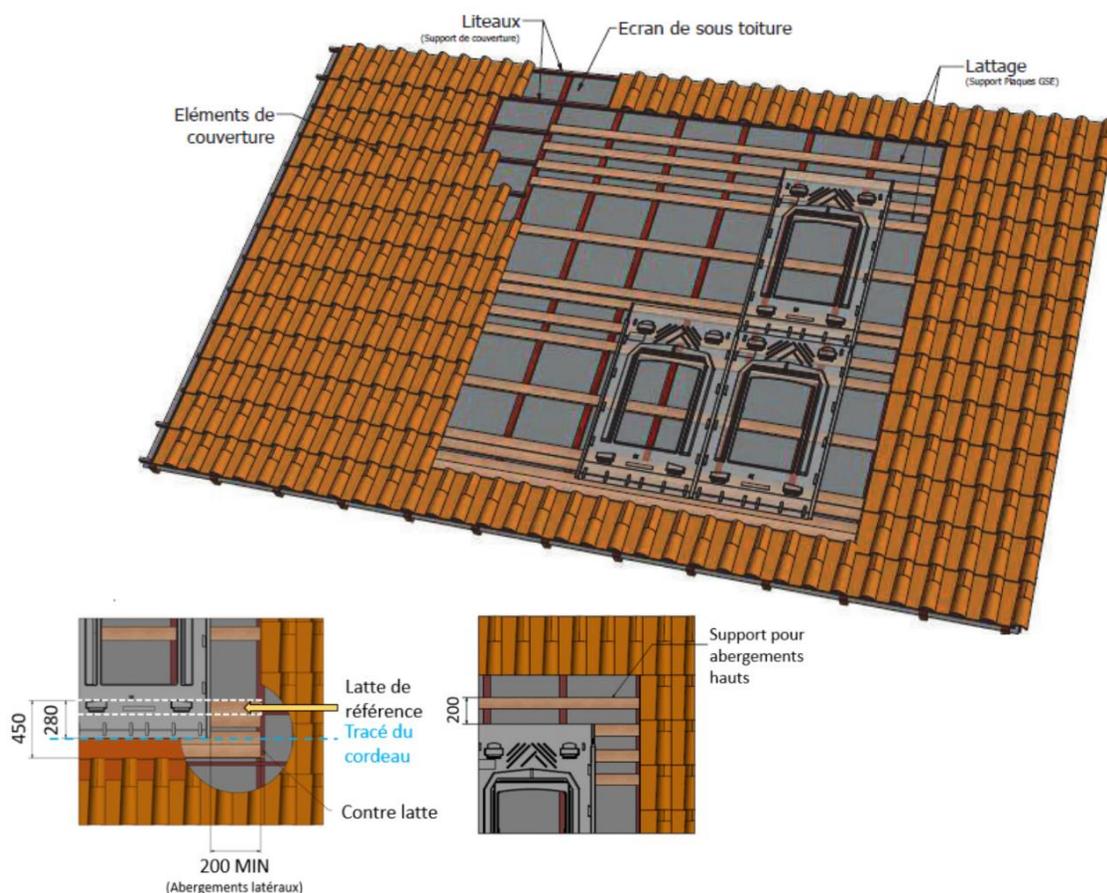
3.3 Disposition du lattage support

ATTENTION: AVANT TOUT TRAVAUX, L'INSTALLATEUR DOIT S'ASSURER DE LA PLANEITE DE LA CHARPENTE ET DE LA PRESENCE OBLIGATOIRE D'UN ECRAN DE SOUS TOITURE, OU A DEFAUT, EN DISPOSER UN DANS LES CONDITIONS DECRITES PAR LE DTU 40.29. CET ECRAN DOIT ETRE SOUS CERTIFICATION «CERTIFIE CSTB CERTIFIED» OU « QB ».

- 1 Déterminer au préalable le nombre d'étriers et la section de lattage adéquate (voir section 2).
- 2 Disposer les lattes de bois sous tous les emplacements suivants :
 - 1/ Points de fixation des étriers
 - 2/ Points de fixation des plaques
 - 3/ Extrémités et chevauchements de plaques²
 - 4/ Support plat de la bande d'étanchéité²
 - 5/ Support de fixation des abergements de faîtage

Fixation lattage :

Il est préconisé d'utiliser des vis à bois auto-perceuse 5x80 mm.

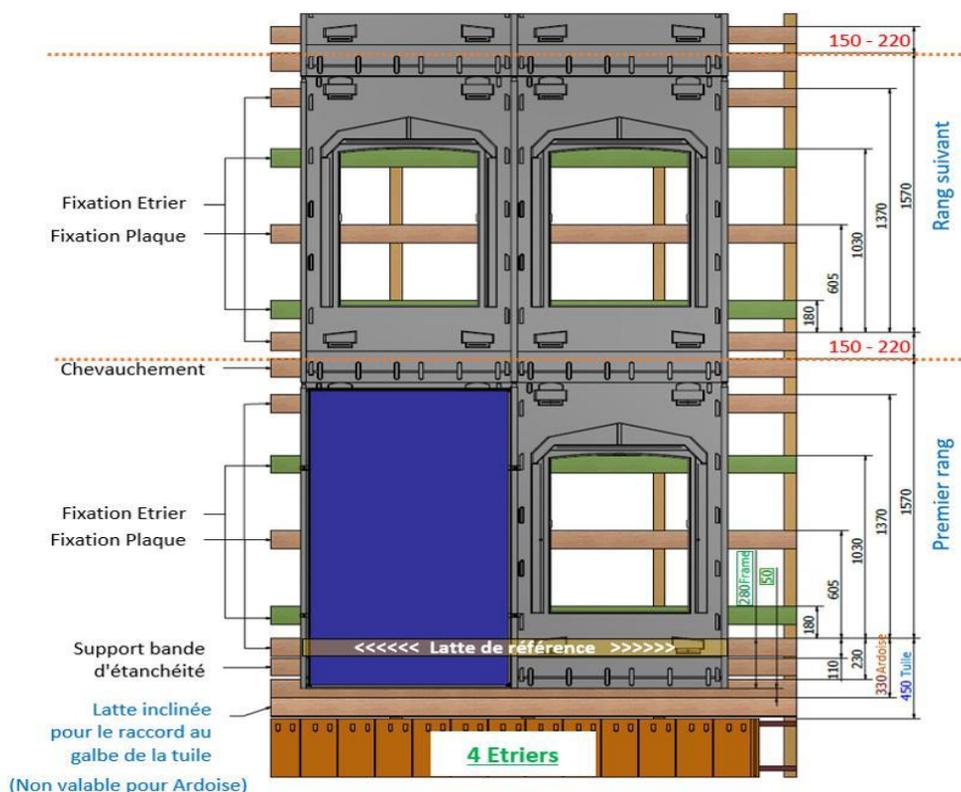


ATTENTION : LE POSITIONNEMENT DES ETRIERS ET DE LEURS LATTES SUPPORT DEVRA AVANT TOUT SE CONFORMER AUX PRECONISATIONS DU FABRICANT DE MODULES.

²Ces éléments n'ayant aucun rôle au niveau de la résistance mécanique du système, la largeur des bois pourra être différente de celle déterminée pour les étriers. Seule l'épaisseur devra être similaire.

L'ensemble de nos plans de lattage en configuration PORTRAIT et PAYSAGE sont disponibles sur notre site: https://www.gseintegration.com/wp-content/uploads/2022/01/IR_FR_PL_2.0-1.pdf

EXEMPLE DE PLAN DE LATTAGE POUR LES PLAQUES PORTRAIT DE HAUTEUR REFERENCE 1710MM AVEC 4 ETRIERS

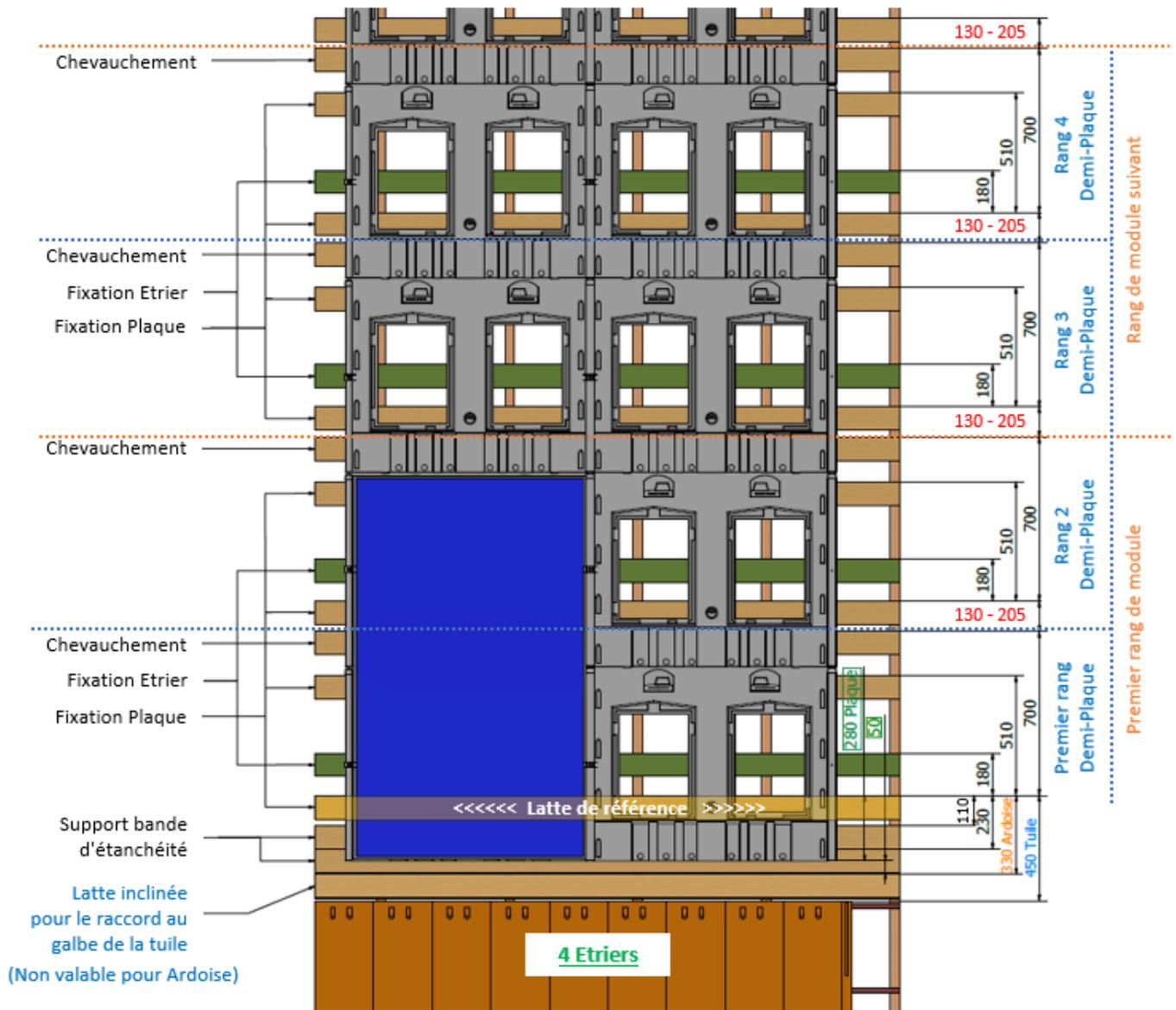


EXEMPLE DE PLAN DE LATTAGE POUR LES PLAQUES PAYSAGE DE HAUTEUR REFERENCE 1020MM AVEC 4 ETRIERS



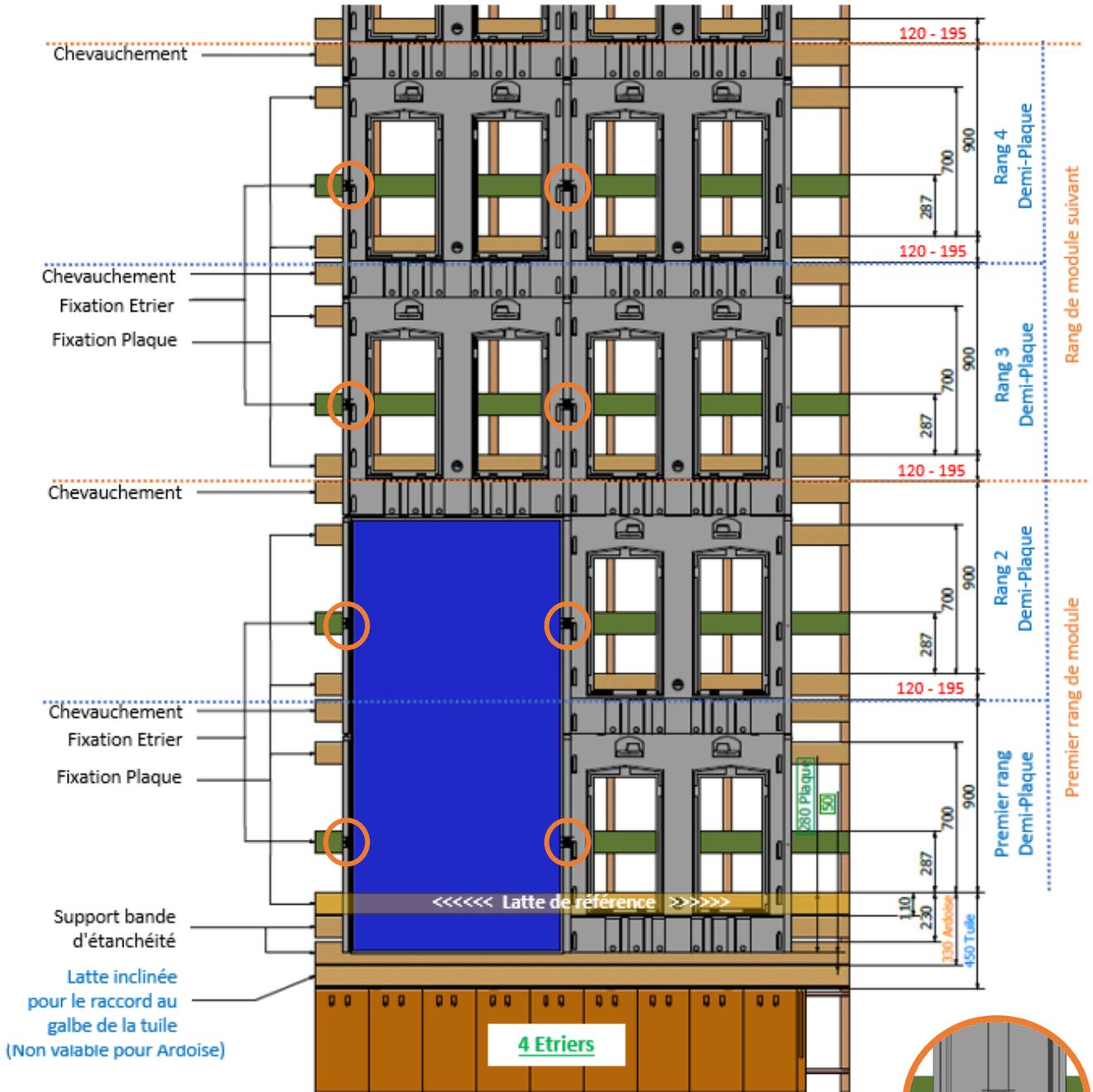
L'ensemble de nos plans de lattage en configuration PORTRAIT et PAYSAGE sont disponibles sur notre site: https://www.gseintegration.com/wp-content/uploads/2022/01/IR_FR_PL_2.0-1.pdf

EXEMPLE DE PLAN DE LATTAGE POUR LES DEMI-PLAQUES PORTRAIT DE HAUTEUR REFERENCE 1650 MM AVEC 4 ETRIERS:

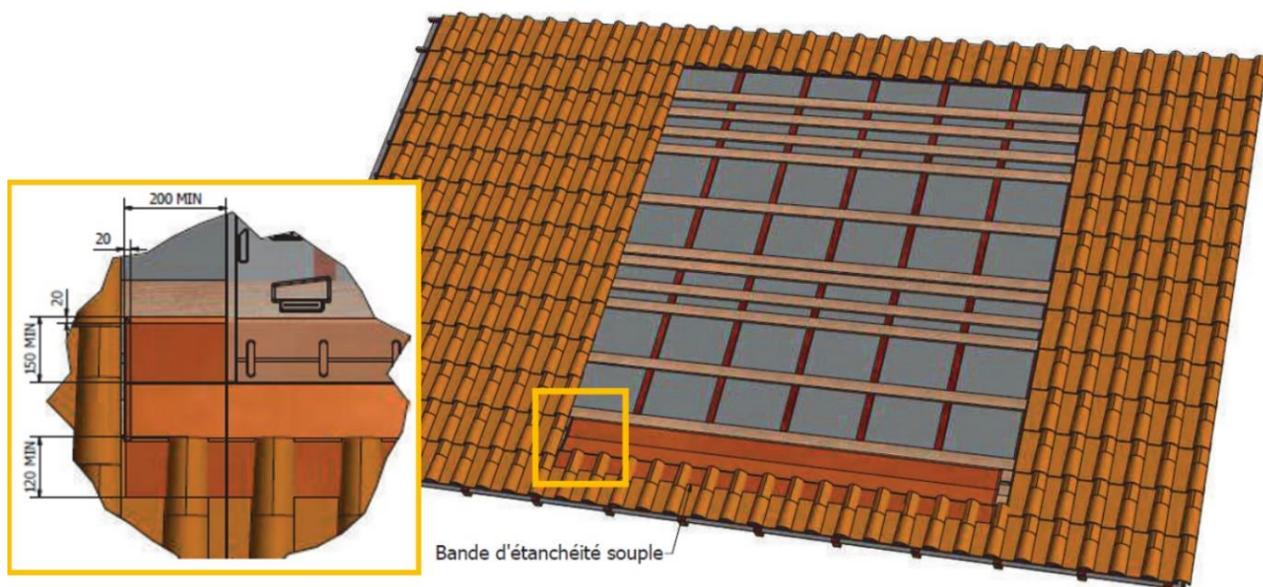


L'ensemble de nos plans de lattage en configuration PORTRAIT et PAYSAGE sont disponibles sur notre site: https://www.gseintegration.com/wp-content/uploads/2022/01/IR_FR_PL_2.0-1.pdf

EXEMPLE DE PLAN DE LATTAGE POUR LES DEMI-PLAQUES PORTRAIT DE HAUTEUR REFERENCE 2030 MM AVEC 8 ETRIERS:



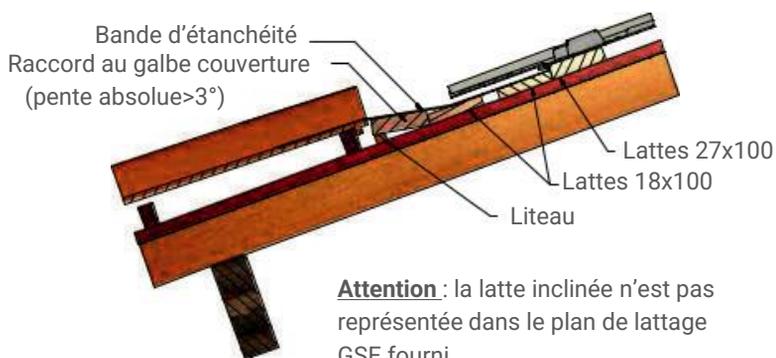
3.4 Pose de la bande d'étanchéité basse



La bande d'étanchéité est disposée de manière à faire la jonction avec la couverture en partie basse (Champ PV en milieu de toiture).



Pose en milieu de toiture



Un lattage type « chanlatté » est disposé pour rattraper le galbe de la tuile et offrir un support plat à la bande d'étanchéité.

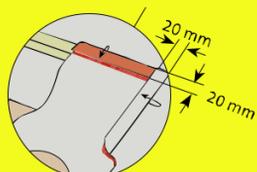
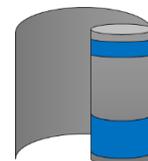
**ATTENTION : TOUJOURS CONSERVER
UNE PENTE MINIMALE DE 3°**



⚠ Veillez à poser la bande d'étanchéité à l'endroit

HAUT: La petite bande de butyl de 2cm se pose en dessous des plaques

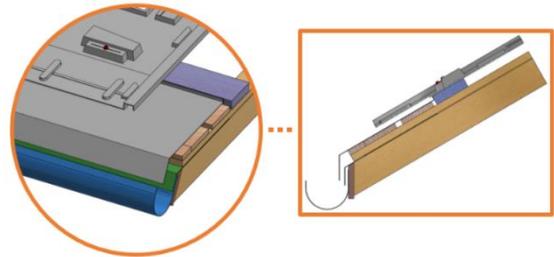
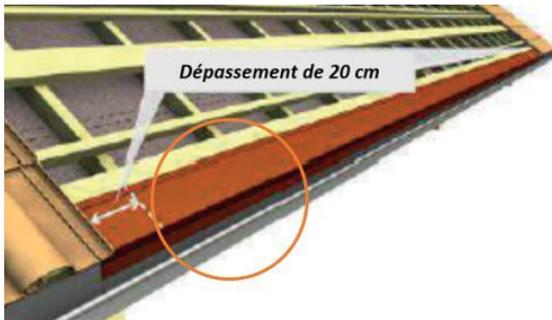
BAS: La grande bande de butyl de 10cm se pose sur les tuiles



Lors de l'application de la bande d'étanchéité sur des tuiles à relief, veiller à bien la maroufler de manière à épouser correctement la forme de la tuile. Effectuer une pince de 20 mm en partie supérieure et latérales pour prévenir d'éventuelles remontées d'eau.

Dans le cas d'une pose jusqu'en rive basse, la bande d'étanchéité est disposée de manière à se raccorder directement à la gouttière.

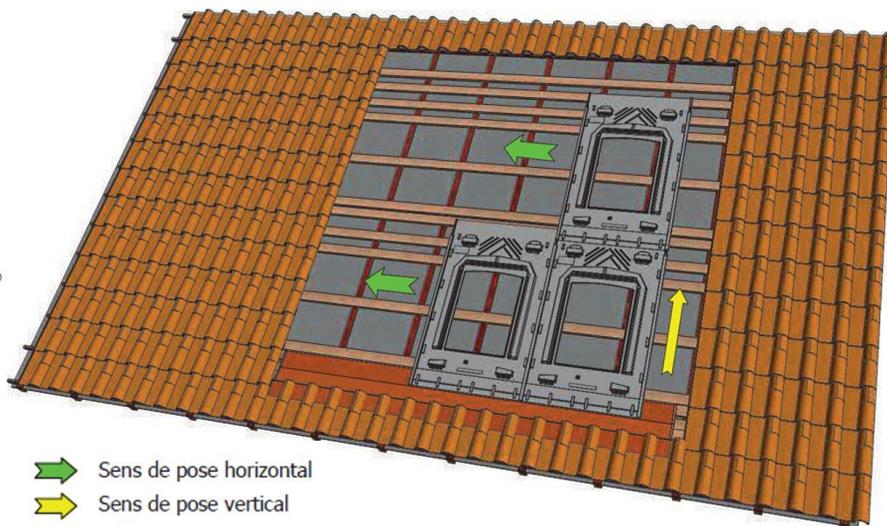
Le raccord de la bande d'étanchéité à la gouttière peut se faire par l'intermédiaire d'un larmier pour le champ photovoltaïque, et d'un larmier destiné à l'écran de sous-toiture.



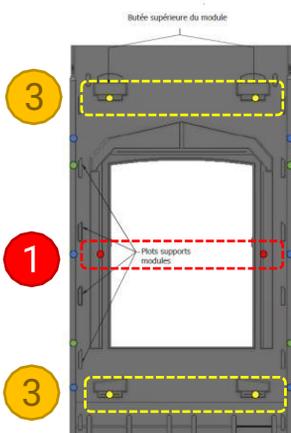
3.5 Pose des plaques GSE

A

Plaques v.2012 et v.2020



- Sens de pose horizontal
- Sens de pose vertical



- 1 Fixer la 1ère plaque par les 2 points de fixation centraux
- 2 Assembler et fixer les autres plaques
- 3 Pré-percer et fixer via les 4 autres points de fixation

- Fixation Plaque (**sans pré-perçement**)
- Fixation Plaque (**pré-perçement 10mm**)
- Fixation Etrier (6 étriers) (**pré-perçement 10mm**)
- Fixation Etrier (4 étriers) (**pré-perçement 10mm**)

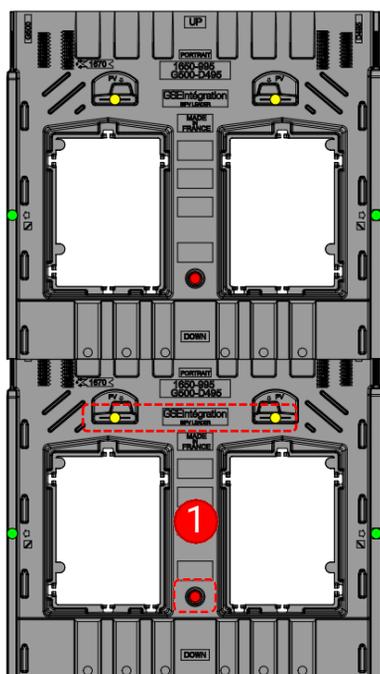
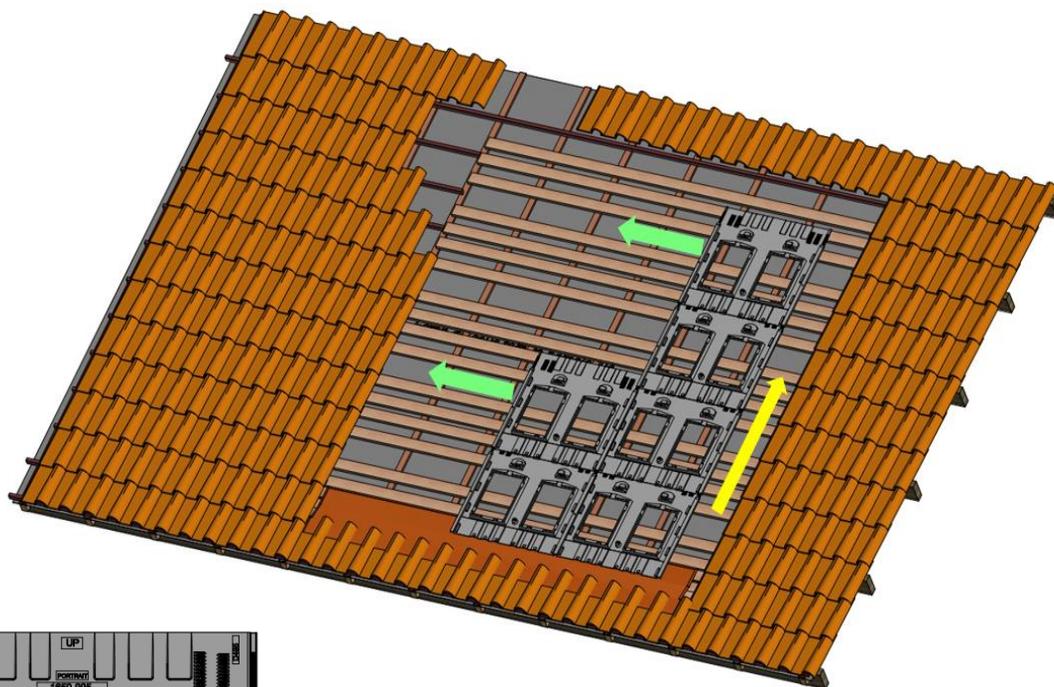


Attention à ne pas trop enfoncer les vis dans la plaque



B

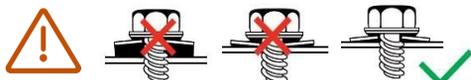
Demi-Plaques v.2022



➡ Sens de montage horizontal
➡ Sens de montage vertical

- 1 Fixer la 1^{ère} demi-plaque par le point de fixation central et par les 2 autres points de fixation **déjà** pré-percés.
- 2 Assembler les autres demi-plaques latéralement grâce à l'ergot et verticalement, puis fixer les.

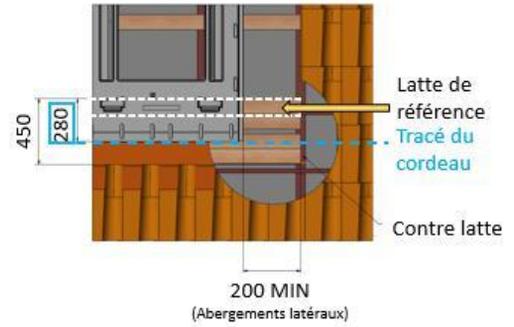
- Fixation Plaque (déjà pré-percé)
- Fixation Plaque (déjà pré-percé à 10mm)
- Fixation Etrier (4 étriers) (à pré-percer à 10mm sur chantier)



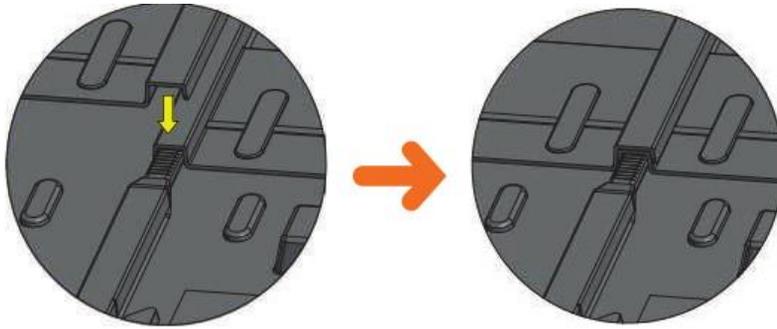
Attention à ne pas trop enfoncer les vis dans la plaque

ATTENTION: LA LONGUEUR DE VIS PEUT ÊTRE REDUITE A 40MM AU NIVEAU DES POINTS DE FIXATION DE LA PLAQUE SI ET SEULEMENT SI LA SOUS-STRUCTURE N'INCLUE PAS DE CONTRE-LATTES. SINON, VOUS DEVEZ IMPERATIVEMENT UTILISER LA LONGUEUR STANDARD DE VIS GSE DE 60MM AVEC LE IN-ROOF SYSTEM.

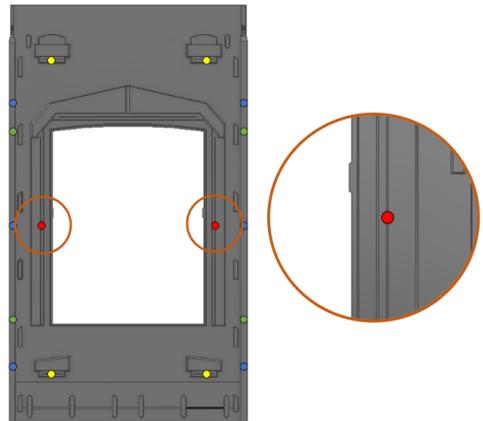
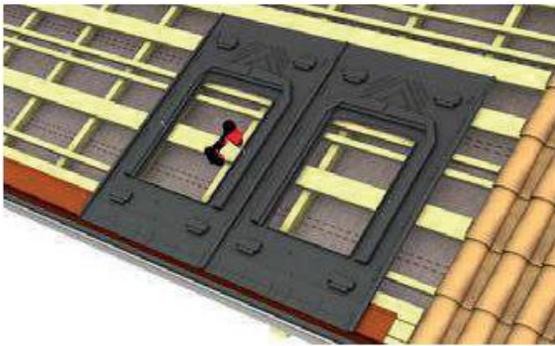
1 Tracer au cordeau le bas du premier rang en se positionnant à 280 mm de la latte de référence.



2 Emboîter les plaques de droite à gauche avec chevauchement des ondes (Possibilité de gauche à droite – vérifier l’emboîtement).

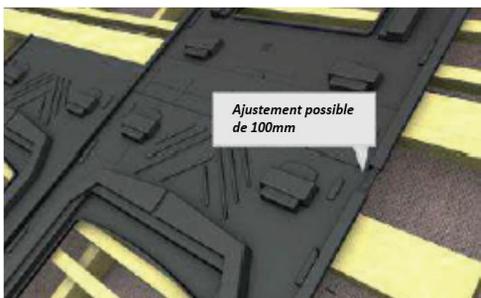


3 Fixer les plaques par les points de référence uniquement.



ATTENTION : LORS DE LA POSE DES RANGS SUIVANTS, AJUSTER LE RECOUVREMENT D'UN RANG SUR L'AUTRE AVEC LA GRADUATION EN FONCTION DE LA LONGUEUR DU MODULE (CF DISPOSITION LATTAGE)

A



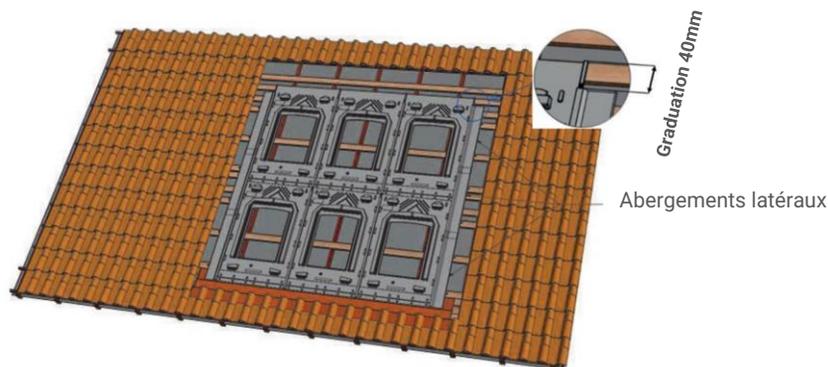
← Plaques v.2012 & 2020

→ Demi-Plaques v.2022

B

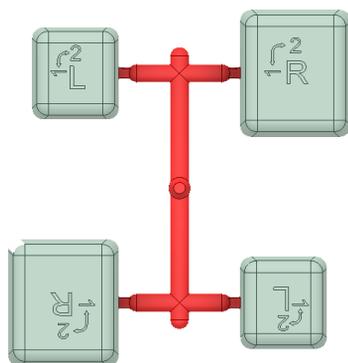


3.6 Pose des abergements latéraux



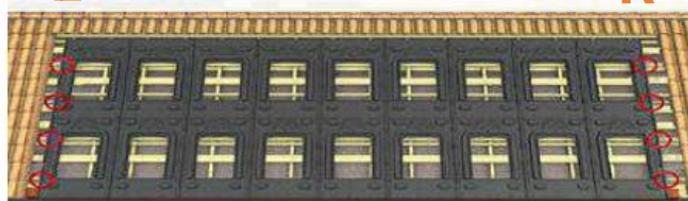
ATTENTION : AVANT DE POSER LES ABERGEMENTS LATÉRAUX, VEILLER A PLACER LES CALES DE RENFORT PP AUX EXTREMITES DU CHAMP, SOUS LES ONDES, A L'EMPLACEMENT DES ETRIERS SIMPLES.

- 1 Placer les cales sous les ondes aux extrémités du champ PV (qui ne sont pas emboîtées avec une autre onde), à l'emplacement des étriers.

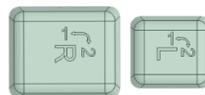


ASTUCE: Marquer leur position sur la surface intérieure de la plaque afin de les repérer après le positionnement des abergements latéraux.

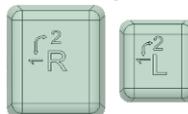
R pour le côté droit (**Right**) du champ PV
L pour le côté gauche (**Left**) du champ PV



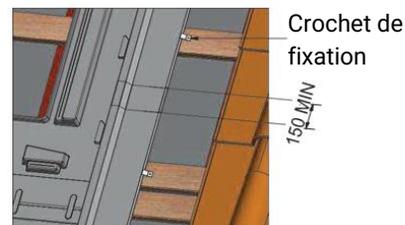
Position 1: Cales pour demi-plaque v.2022.



Position 2: Cales pour Plaques v.2012 and v.2020.



- 2 Placer les abergements latéraux de l'extrémité basse de la première rangée de plaque, jusqu'à 120mm du bord supérieur de la dernière rangée. Le chevauchement entre deux pièces d'abergement latéral sera au minimum de 150mm. Chacune sera maintenue par au moins 2 crochets de fixation.



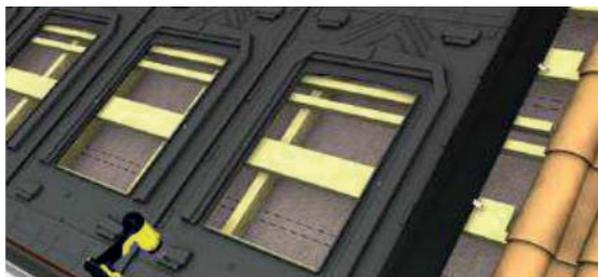
ATTENTION : POUR LES DEMI-PLAQUES 2022, COUPER L'ERGOT AVANT DE POSER LES ABERGEMENTS LATÉRAUX SUR LES ONDES DES PLAQUES



- ③ Effectuer les pré-perçements avec une mèche à bois de 10 mm sur les 4 points de fixation restants de la plaque GSE (les demi-plaques v.2022 sont déjà pré-perçés à 10mm sur les plots supports).

ASTUCE: Il est possible de pré-percer les points dilatants de la plaque avant montage sur la toiture. Le perçage des plaques se fera individuellement (ne pas percer plusieurs plaques en même temps).

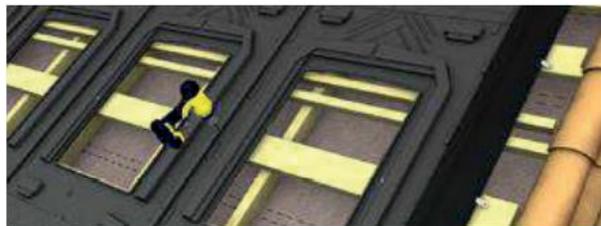
Pré-Percer



Visser



- ④ Pré-percer ensuite les points de fixation des étriers.

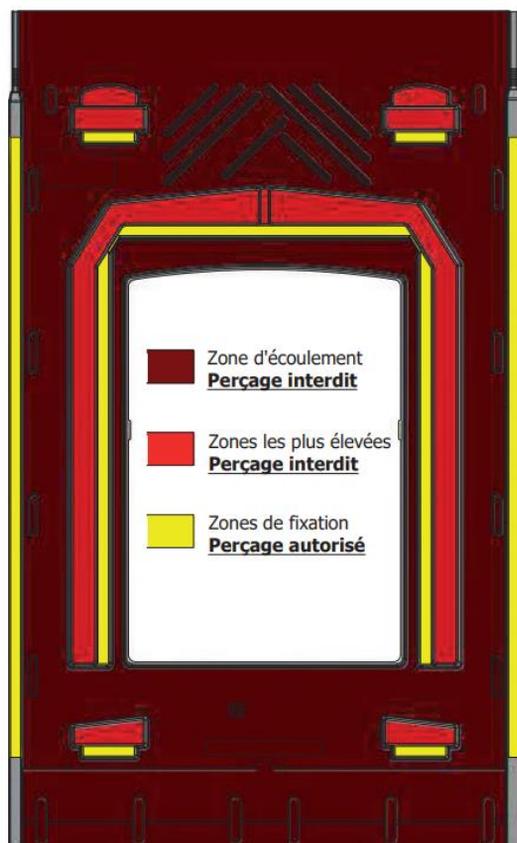
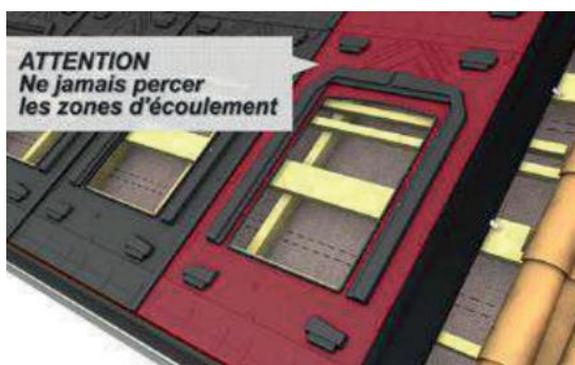


- ⑤ Pour les étriers simples, pré-percer à travers l'abergement, l'onde de la plaque et la cale PP..



Rappel: Il est interdit de percer dans les zones d'écoulement et sur les points hauts de la plaque GSE au risque de nuire à l'intégrité du système photovoltaïque et son étanchéité.

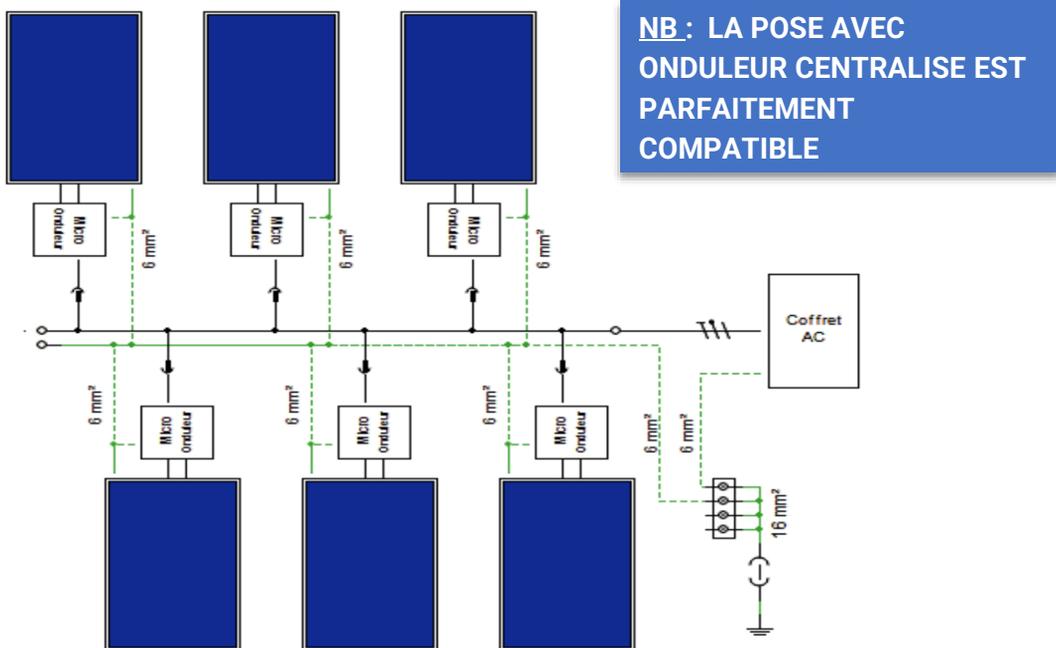
Se référer aux plans p.7, 8 et 9 pour la localisation des points de fixation de la plaque.



3.7 Pose des modules photovoltaïques

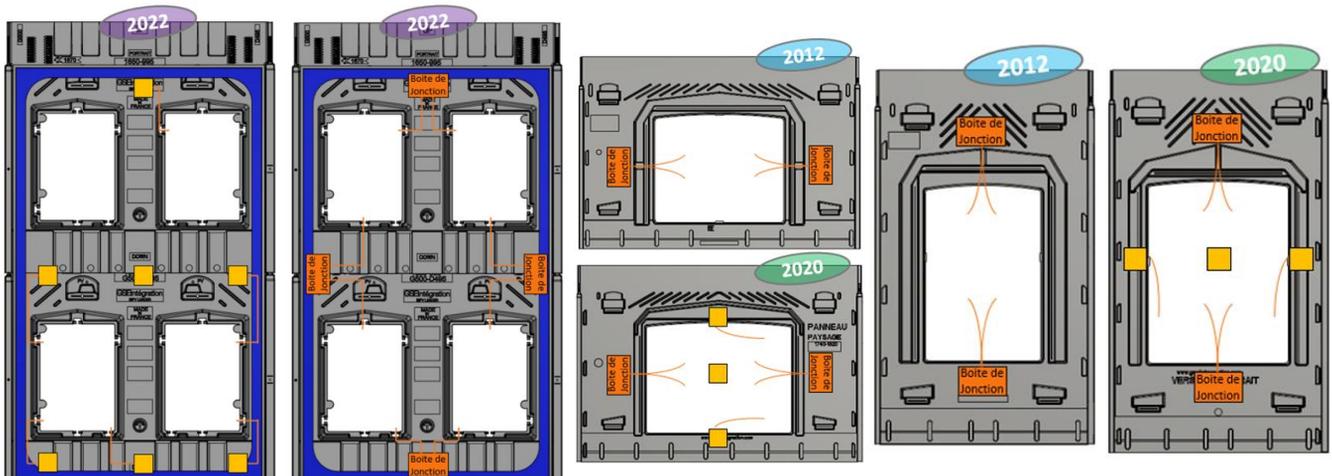
3.7.1 Préparation du câblage

EXEMPLE DE SCHEMA ELECTRIQUE DE L'INSTALLATION AVEC MICRO-ONDULEURS :

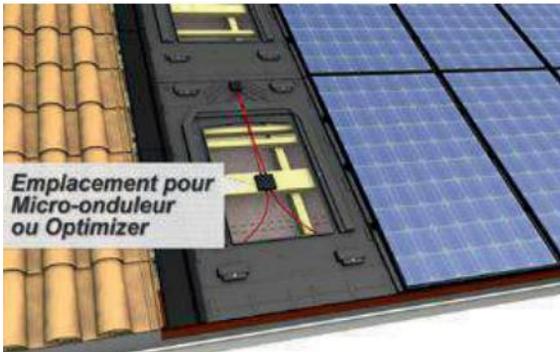


Positionner le module de telle sorte que le passage des câbles de la boîte de jonction se fasse par l'espace réservé.

ASTUCE: Certains fabricants de modules autorisent la pose en portrait avec la boîte de jonction simple vers le bas, il convient de se référer à la notice du fabricant.



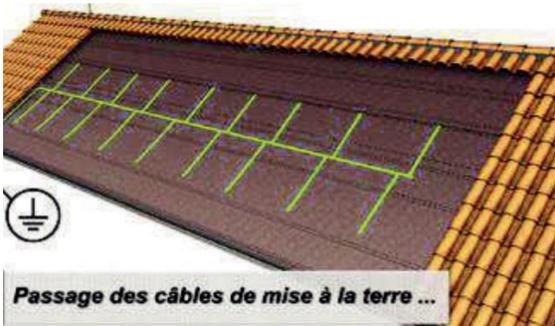
Dans le cas d'utilisation de micro-onduleurs, fixer ceux-ci sur une latte au niveau du trou central de la plaque GSE.



ATTENTION: SE REFERER AU MANUEL D'INSTALLATION DE L'ONDULEUR ET S'ASSURER QUE L'INSTALLATION EST CONFORME AUX RECOMMANDATIONS DU FABRICANT.

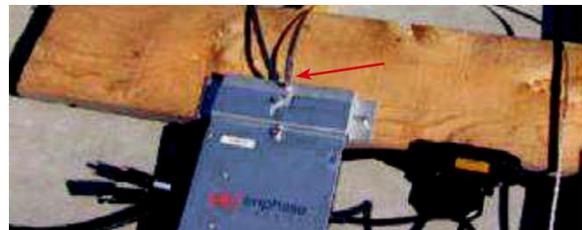
✓ **Compatibilité validée avec tous les micro-onduleurs et optimiseurs du marché**

Passage des câbles de mise à la terre :



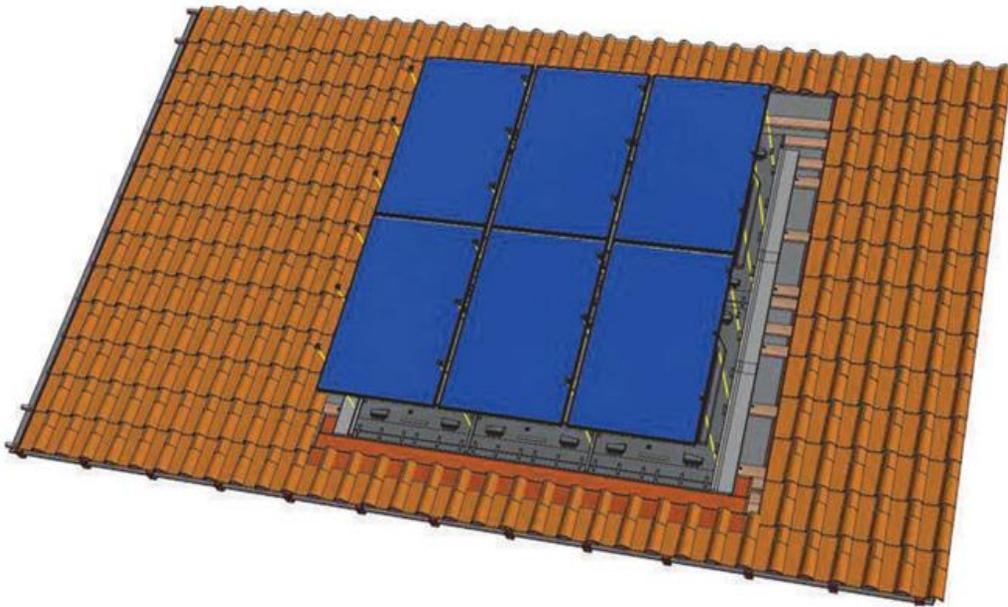
ATTENTION : LORS DE LA MISE EN PLACE DES CABLES, VEILLER A NE CREER AUCUNE BOUCLE D'INDUCTION, CONFORMEMENT AUX GUIDES UTE C15-712

Mise à la terre du cadre des modules et du micro-onduleur (se référer aux prescriptions de mise en œuvre des fabricants) :

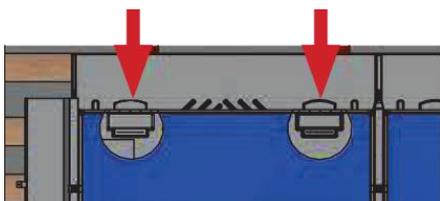
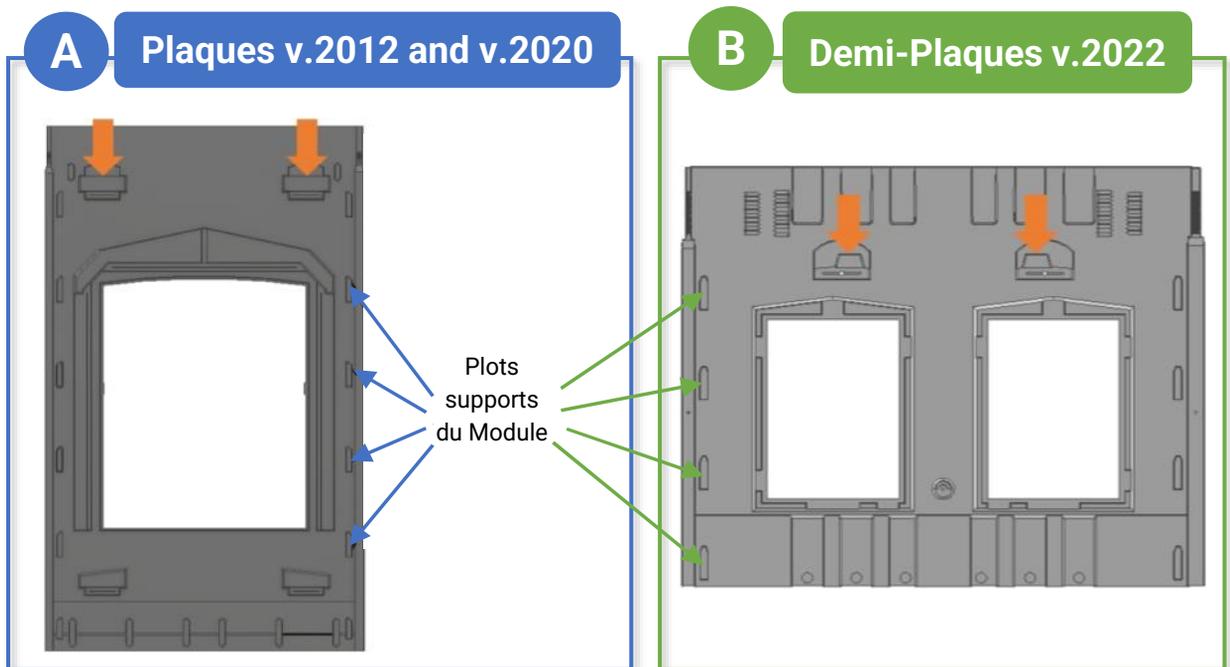


ATTENTION : VEILLER A CE QUE TOUS LES PASSAGES DE CABLES SOIENT MAINTENUS A LA CHARPENTE A L'AIDE DE COLLIERS DE SERRAGE.

3.7.2 Fixation des modules

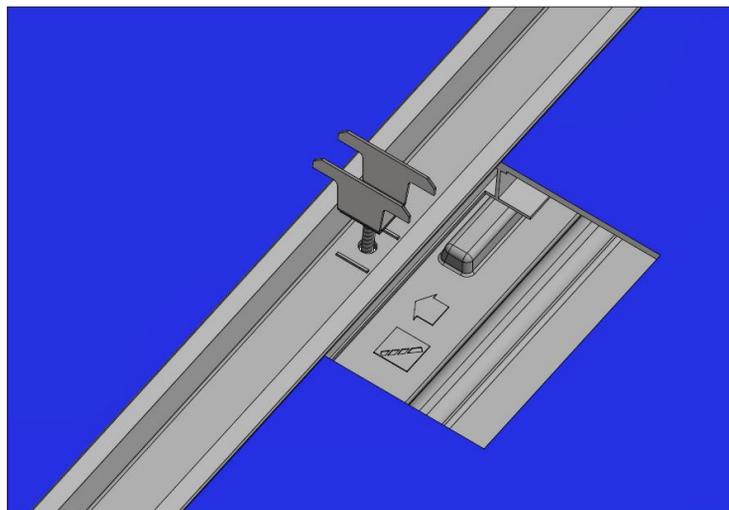
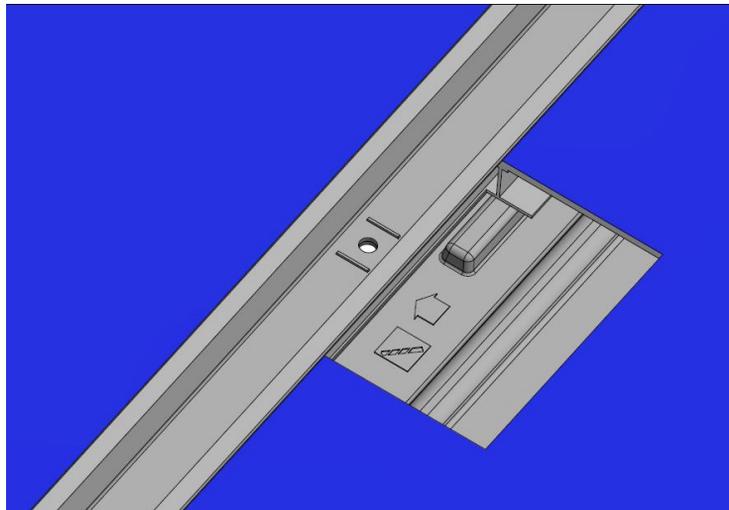
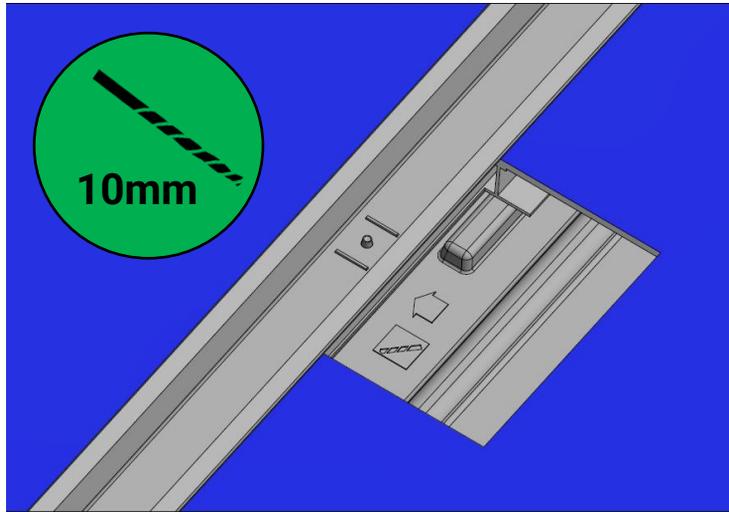


- 1 Positionner les modules de façon à ce qu'ils reposent sur les plots supports (jaunes), et viennent en butée des plots supérieurs (flèches oranges).



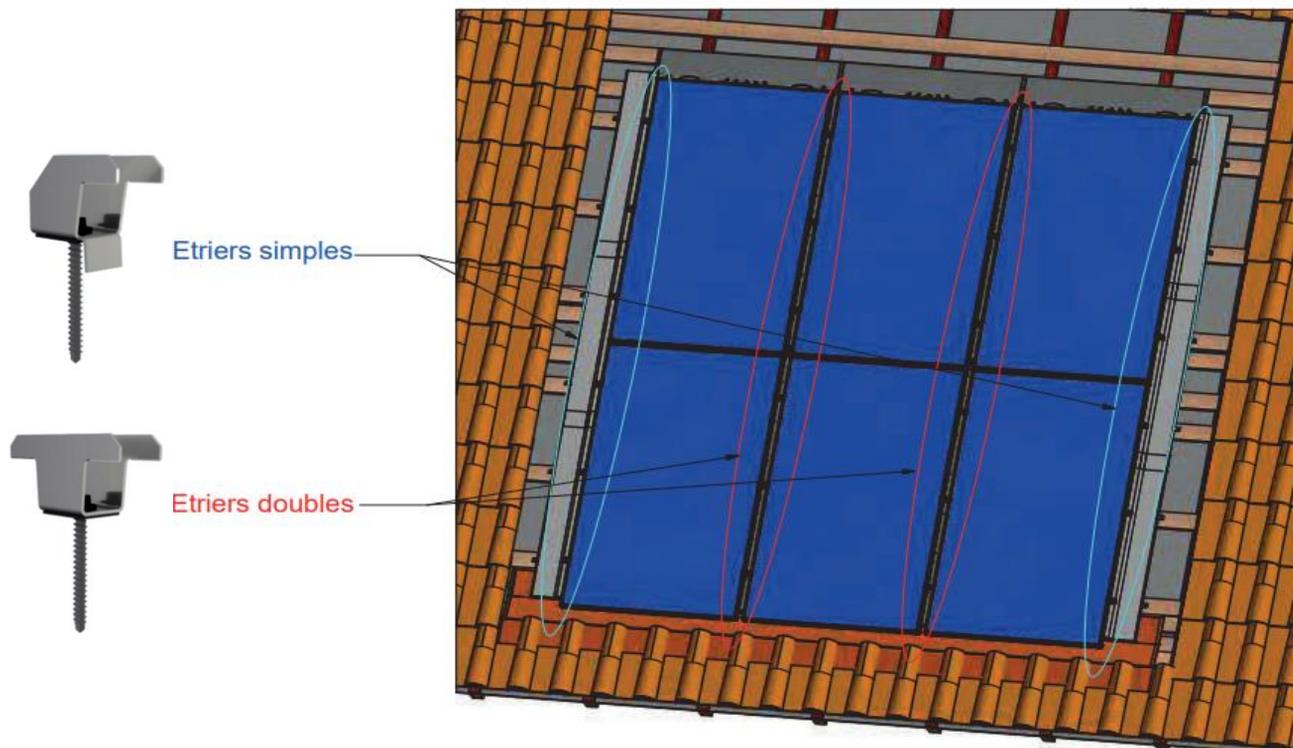
ATTENTION : VEILLER A TOUJOURS BIEN CENTRER LES MODULES PAR RAPPORT A LA PLAQUE DE SORTE QUE L'EMPRISE DES ETRIERES SOIT LA MEME DE PART ET D'AUTRE. LE CADRE DU MODULE DOIT VENIR EN BUTEE CONTRE LES PLOTS SUPERIEURS DE LA PLAQUE POUR PREVENIR TOUT GLISSEMENT.

- 2 Pré-percer avec une mèche de 10mm les emplacements/points de fixation des étriers de la plaque.

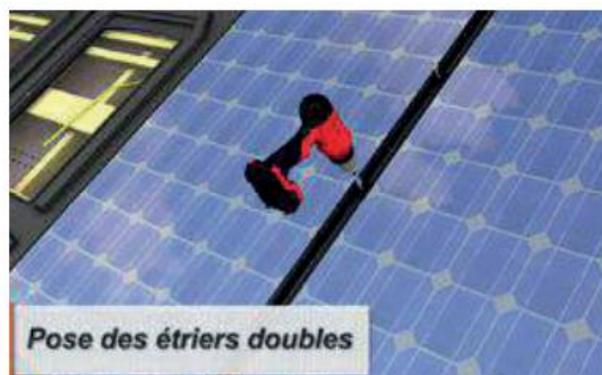
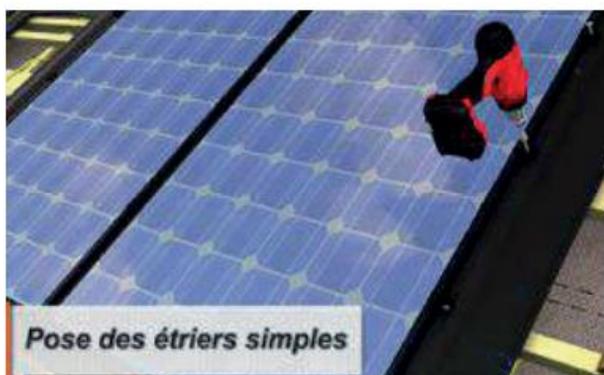


Demi-Portrait v.2022

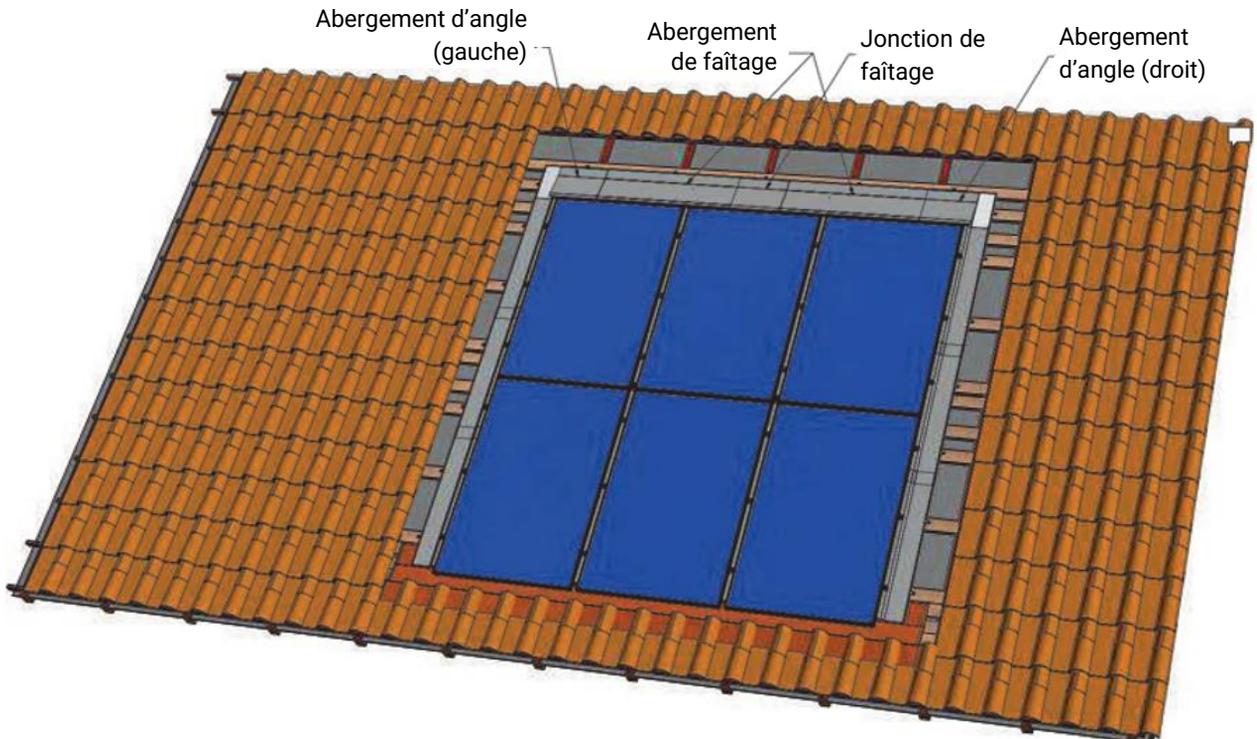
- 3 Fixer les modules en vissant les étriers aux emplacements prévus (avec vis GSE étanche)



NE PAS UTILISER DE VISSEUSE A CHOC POUR LA FIXATION DES ETRIER. IL FAUT IMPERATIVEMENT UTILISER UNE VISSEUSE NORMALE POUR LE BON MAINTIEN DES ETRIER AU FIL DU TEMPS.



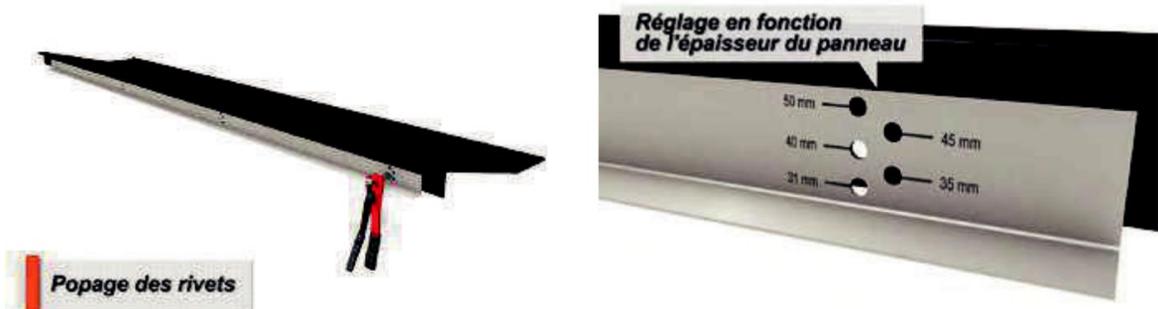
3.8 Pose des abergements de faîtage



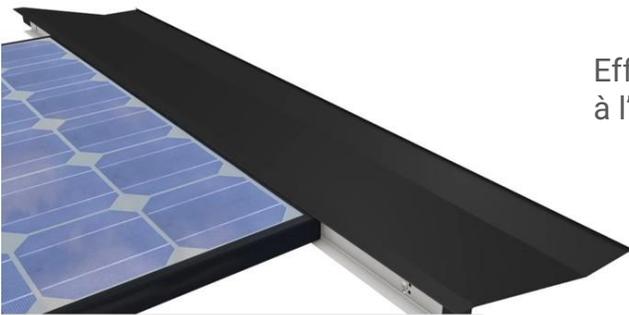
ATTENTION: LA PIÈCE D'ABERGEMENT DE FAÎTAGE EST CONÇUE AVEC UNE PENTE DE 14° QUI PERMET DE FACILITER L'ÉCOULEMENT DES EAUX AU-DESSUS DE LA DERNIÈRE RANGÉE DE MODULES. IL EST DONC PRIMORDIAL QUE L'INSTALLATEUR S'ASSURE QUE LA PENTE DE TOITURE SOIT SUFFISANTE POUR NE PAS CRÉER DE ZONE DE STAGNATION DE L'EAU CONFORMEMENT AUX DTU COUVERTURE.

DANS LES CAS LIMITES, NOUS CONSEILLONS SOIT L'UTILISATION D'UNE PLANCHE SUPPORT D'ÉPAISSEUR PLUS IMPORTANTE POUR DIMINUER LA CONTRE-PENTE, SOIT DE REMPLACER LES ABERGEMENTS DE FAÎTAGE PAR UNE BANDE DE SOLIN MALLEABLE (VOIR PAGE 30).

- 1 Assembler les abergements de faîtage avec la cornière d'angle à l'aide des rivets pop en veillant à ajuster avec l'épaisseur de cadre du module.



- 2 Disposer l'assemblage de manière à ce que l'épaisseur du cadre du module s'insère entre la cornière et l'abergement de faîtage.



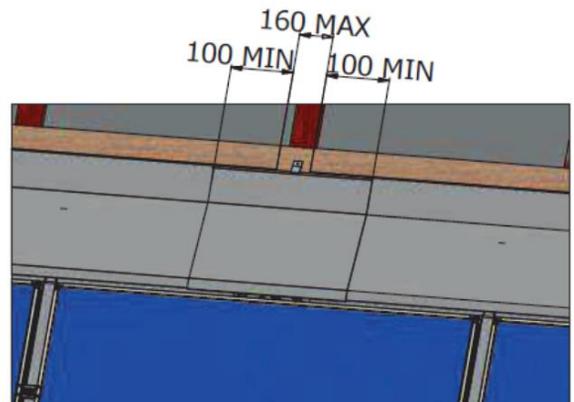
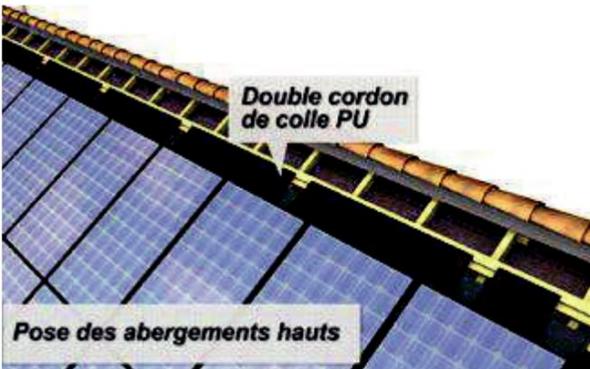
Perfect ajustement of the assembly

Effectuer des découpes au niveau de la cornière à l'emplacement des ondes de plaques GSE.

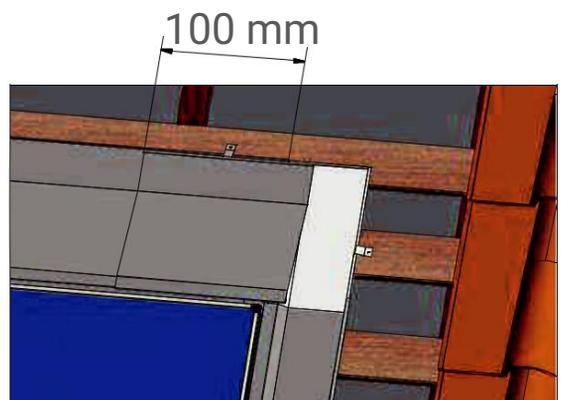
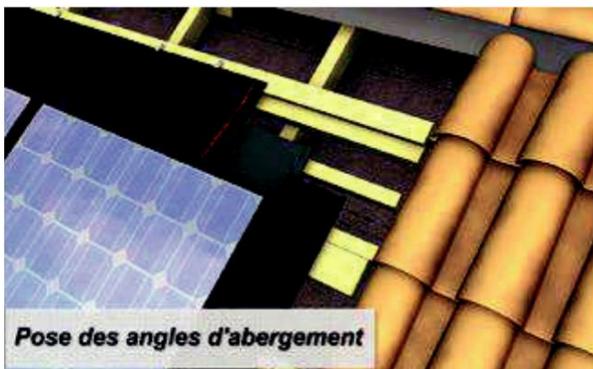


Découpe de la cornière

- 3 Placer les pièces de jonction de faîtage en ayant mis au préalable 2 joints de colle PU sur la zone d'abergement de faîtage recouverte. Le recouvrement doit être au minimum de 100mm. L'espace entre les abergements de faîtage ne peut excéder 160mm.



- 4 De la même manière, disposer les abergements d'angle en ayant au préalable mis une bande de colle PU pour le recouvrement sur l'abergement de faîtage (minimum 100mm).





CAS PARTICULIERS : si un jour est observé entre le module et l'abergement d'angle, couper ce dernier afin de l'adapter à l'épaisseur du module.

Epaisseur module	30-34 mm	35-39 mm	40 et +
Plaques 2012	Bande d'étanchéité*	Découpe nécessaire	Pas de découpe
Plaques 2020	Découpe nécessaire	Pas de découpe	Bande d'étanchéité*
Plaques 2022	Découpe nécessaire	Pas de découpe	Bande d'étanchéité*

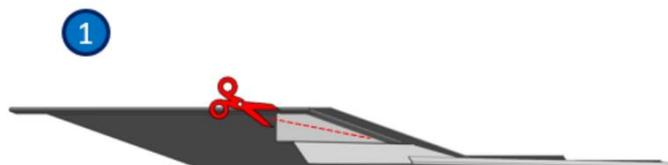
* Pose d'une bande d'étanchéité en faitage

Plaques GSE In-Roof - PORTRAIT																			
Hauteur Réf (mm)	1580	1575	1575	1575	1640	1640	1686	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
Largeur Réf (mm)	808	1046	1053	1082	992	1001	1016	995	1000	1005	1010	1020	1025	1030	1040	1045	1050	1055	1055

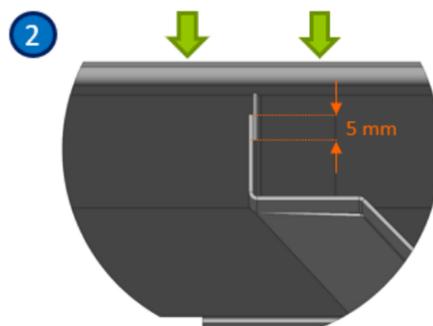
Plaques GSE In-Roof - PAYSAGE																					
Hauteur Réf (mm)	1082	1082	808	992	992	992	992	992	992*	992*	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	
Largeur Réf (mm)	1559	1575	1580	1640	1650	1660	1670	1675	1680	1686	1700	1665	1675	1680	1685	1690	1695	1700	1705	1720	1740

Demi-Plaques GSE In-Roof v.2022 - PORTRAIT																						
Hauteur Réf	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	2030	2030	2030	2030	2030	
Largeur Réf	995	1070	1100	1135	1140	1145	1160	995	1020	1030	1040	1045	1050	1070	1090	1100	1135	995	1050	1055	1135	1305

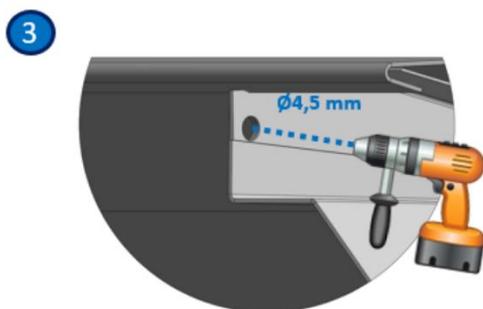
La découpe de l'abergement d'angle se déroule en 4 étapes :



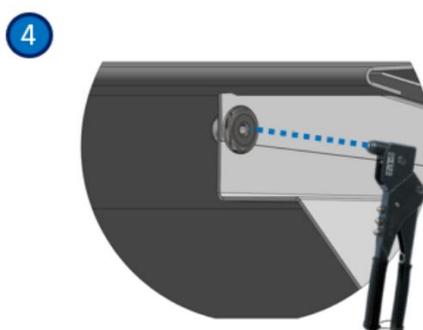
Découper l'abergement d'angle en 2 pièces distinctes



Régler la hauteur de l'abergement d'angle en superposant les 2 parois



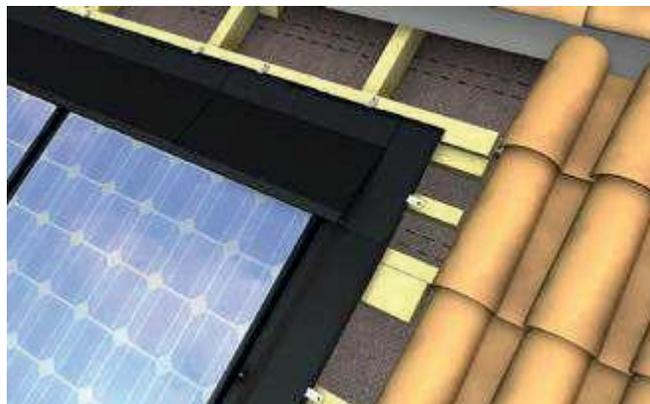
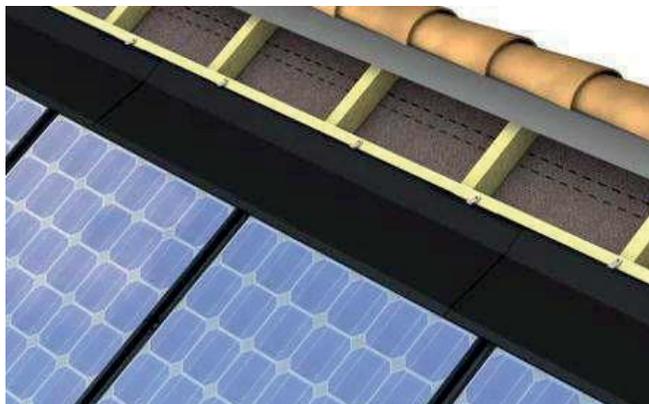
Une fois la hauteur réglée, percer les 2 parois superposées avec une mèche de 4,5mm



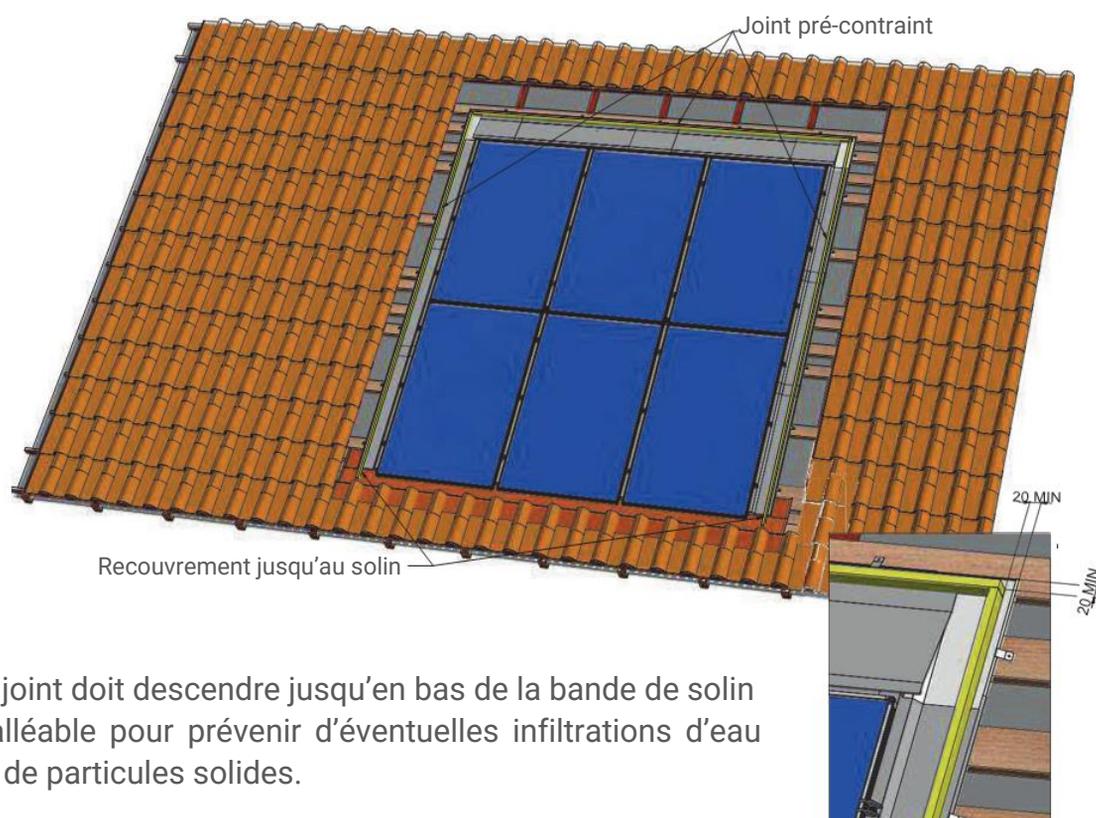
Poser un rivet

Une fois les ajustements des 2 abergements d'angles terminés, les disposer tels que décrit dans l'étape page 32.

- 5 Fixer l'ensemble des abergements à la charpente à l'aide des crochets de fixation (2 par pièce min .)



- 6 Disposer le joint de pré-contraint sur les abergements autour du champ en parties latérales et supérieure.

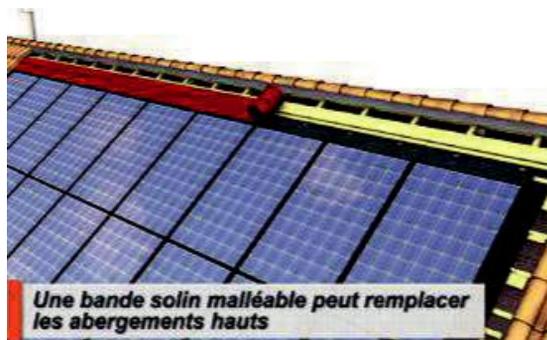


Le joint doit descendre jusqu'en bas de la bande de solin malléable pour prévenir d'éventuelles infiltrations d'eau ou de particules solides.



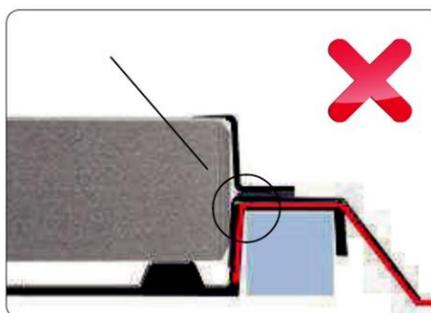
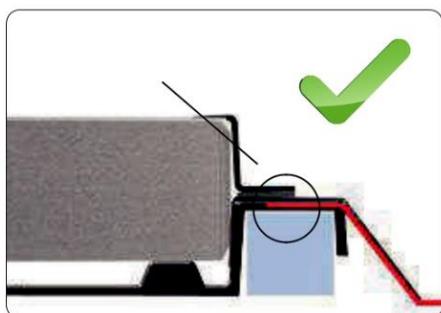
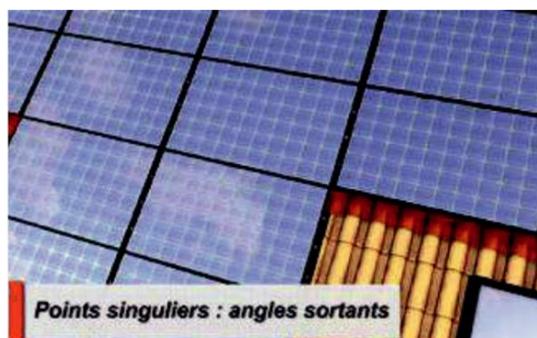
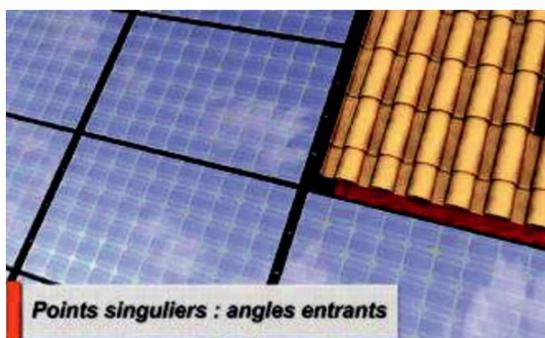
OPTION: REMPLACEMENT DES ABERGEMENTS DE FAITAGE PAR UNE BANDE SOUPLE

Il est possible de disposer une bande de solin malléable, ou équivalent, pour effectuer le raccordement à la couverture en partie supérieure. Veiller à façonner une pince sur la bande en parties supérieure et latérales sur 2cm, pour prévenir des éventuelles remontées d'eau.



3.9 Cas particulier : Champ PV avec angles entrant/sortant

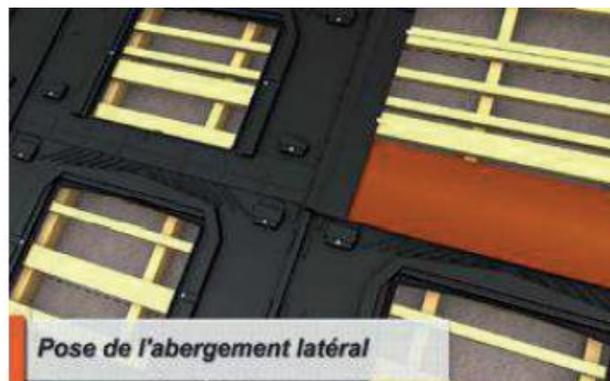
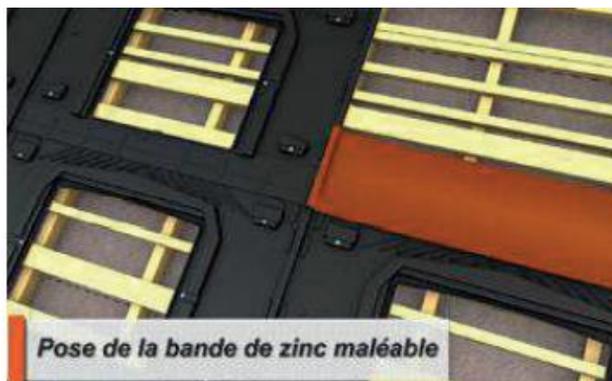
Dans le cas de champ PV non rectangulaire, le raccordement à la couverture des angles entrant et sortant doivent être traités avec une bande de solin malléable conforme aux DTU



ATTENTION: DANS LES 2 CAS, LA BANDE SOUPLE PRISE EN ETAU ENTRE L'ABERGEMENT ET L'ONDE DE LA PLAQUE GSE DEVRA ETRE POSITIONNEE SUR LE DESSUS DE L'ONDE POUR EVITER UN RISQUE DE DECHIREMENT.

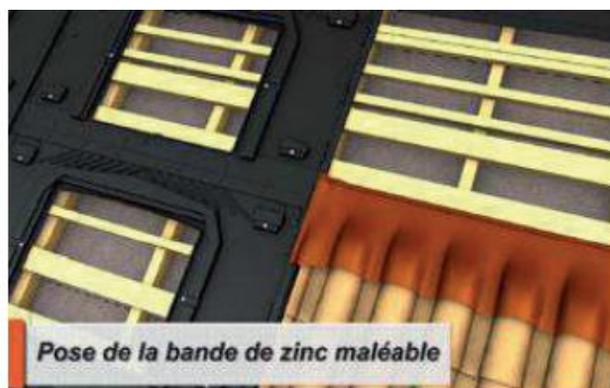
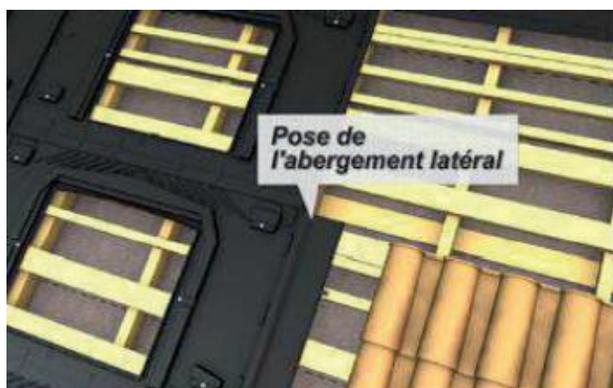
3.9.1 Angle Entrant (forme "L")

Disposer la bande de solin en recouvrant les plaques de la rangée inférieure jusqu'à l'onde de la plaque adjacente, puis recouvrir la bande avec l'abergement latéral.

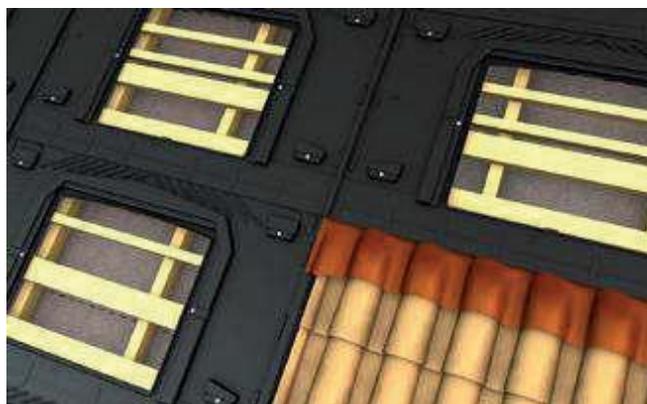


3.9.2 Angle Sortant (forme "T")

Placer l'abergement latéral sur la plaque de la rangée inférieure. Replacer la colonne de tuiles adjacente pour recouvrir l'abergement latéral, puis disposer la bande de solin en recouvrement de la dernière rangée de tuiles, en veillant à faire une pince sur 2cm en partie supérieure.



Placer ensuite la plaque GSE venant en recouvrement de la bande de solin.



ATTENTION : POUR LE RECOUVREMENT, IL CONVIENT DE RESPECTER LES REGLES DU DTU COUVERTURE ADEQUAT AINSI QUE LES PRECONISATION DES PARAGRAPHS 3.4 ET 3.8 DU PRESENT DOCUMENT.

3.10 Raccordement à la couverture

Replacer les éléments de couverture en parties latérales et supérieure pour effectuer la jonction avec la partie courante de la toiture.



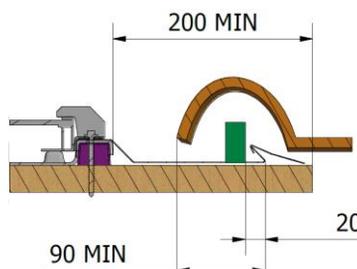
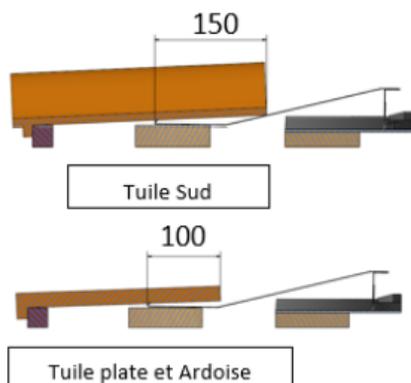
Il peut s'avérer nécessaire de redécouper les tuiles pour assurer un recouvrement efficace et conforme aux DTU. Veiller à ce que ces éléments soient obligatoirement fixés mécaniquement tel que décrit dans les DTU couverture.



ASTUCE:

Il est possible d'employer des doubles tuiles ou des demi-tuiles pour le raccord en partie latérale.

La tuile en partie supérieure doit venir se reposer sur l'abergement de faitage avec un recouvrement suffisant pour correspondre aux exigences des DTU couverture.



4. Maintenance et Entretien

4.1 Vérification

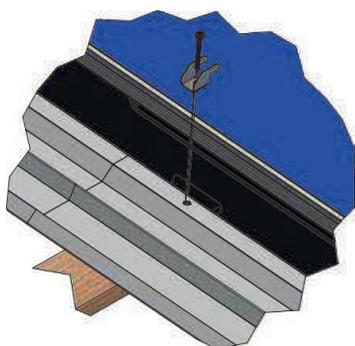


Il est important de vérifier une fois par an si des feuilles et/ou d'autres éléments pourraient s'être introduits sous la centrale photovoltaïque ou entre les panneaux. Vous pouvez utiliser une soufflette à air comprimé afin de faire sortir tout élément s'étant introduit sous la centrale photovoltaïque. Ne pas utiliser de solvant pour nettoyer les supports en polypropylène.

Nous préconisons un contrat de maintenance incluant une visite annuelle afin d'effectuer les vérifications sur : la production, partie électrique, panneaux, supports de panneaux, fixations, joints précontraints, bande d'étanchéité.

4.2 Remplacement d'un module

Mettre hors tension le champ PV au niveau du coffret AC et procéder de la manière suivante :



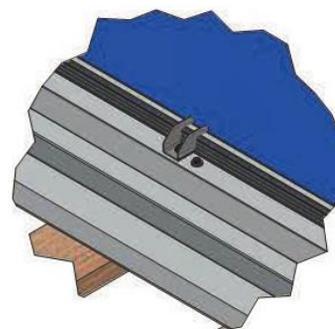
1. Dévisser l'ancien étrier, retirer le module et retirer la cale sous-jacente.



2. Visser une vis CAPINOX à l'endroit de l'ancien perçage en ayant préalablement placé une nouvelle cale en polypropylène sous l'onde, s'il s'agit du bord de champ.



3. Effectuer un nouveau pré-perçement de 10mm décalé de 25 mm au-dessus de l'ancienne position.



4. Placer le module et fixer les nouveaux ensembles (étrier + joint EPDM + vis CAPINOX).

5. Assistance et Contact

5.1 Formation

L'équipe de GSE Intégration propose des formations techniques du produit avec mise en pratique sur maquette de démonstration sur demande de votre part et sous réserve de la présence d'un nombre suffisant de participants.

Pour tout renseignement, contacter votre responsable commercial ou votre distributeur.



5.2 Service technique / Assistance

**UNE ASSISTANCE TECHNIQUE EST A
VOTRE DISPOSITION
DU LUNDI AU VENDREDI
DE 9H30 A 18H**

GSE
Intégration

5 rue Morand
93400 SAINT OUEN (France)
Tel.: +33(0)1.70.32.05.05
E-Mail: contact@gseintegration.com

6. Certifications et Garanties

6.1 Evaluations techniques

ETN n°A27T2021000B0

ALPES
CONTRÔLES

Avis Technique n°21-16/57 – Produit "[Toit Solaire](#)"

AVIS 

MCS 012 – BBA 0156



6.2 Test au feu

BRoof T1



Broof T2



Broof T3

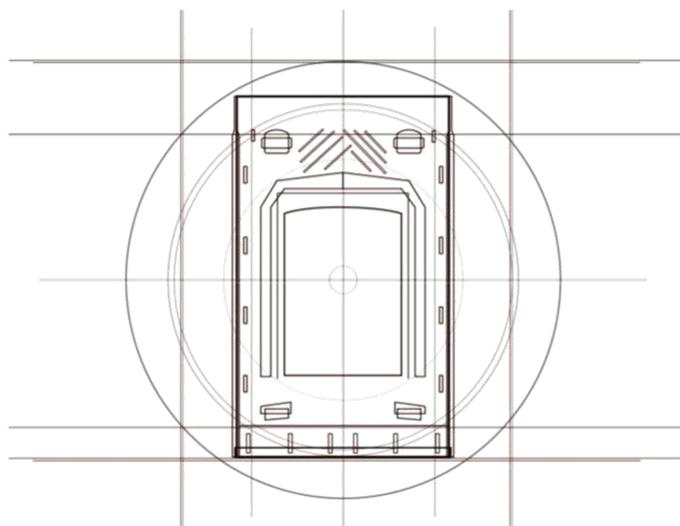


Broof T4



warringtonfire

GSE
Intégration



GSE IN-ROOF SYSTEM™

est un programme de développement breveté de GSE Intégration

GSE
Intégration

Votre distributeur :