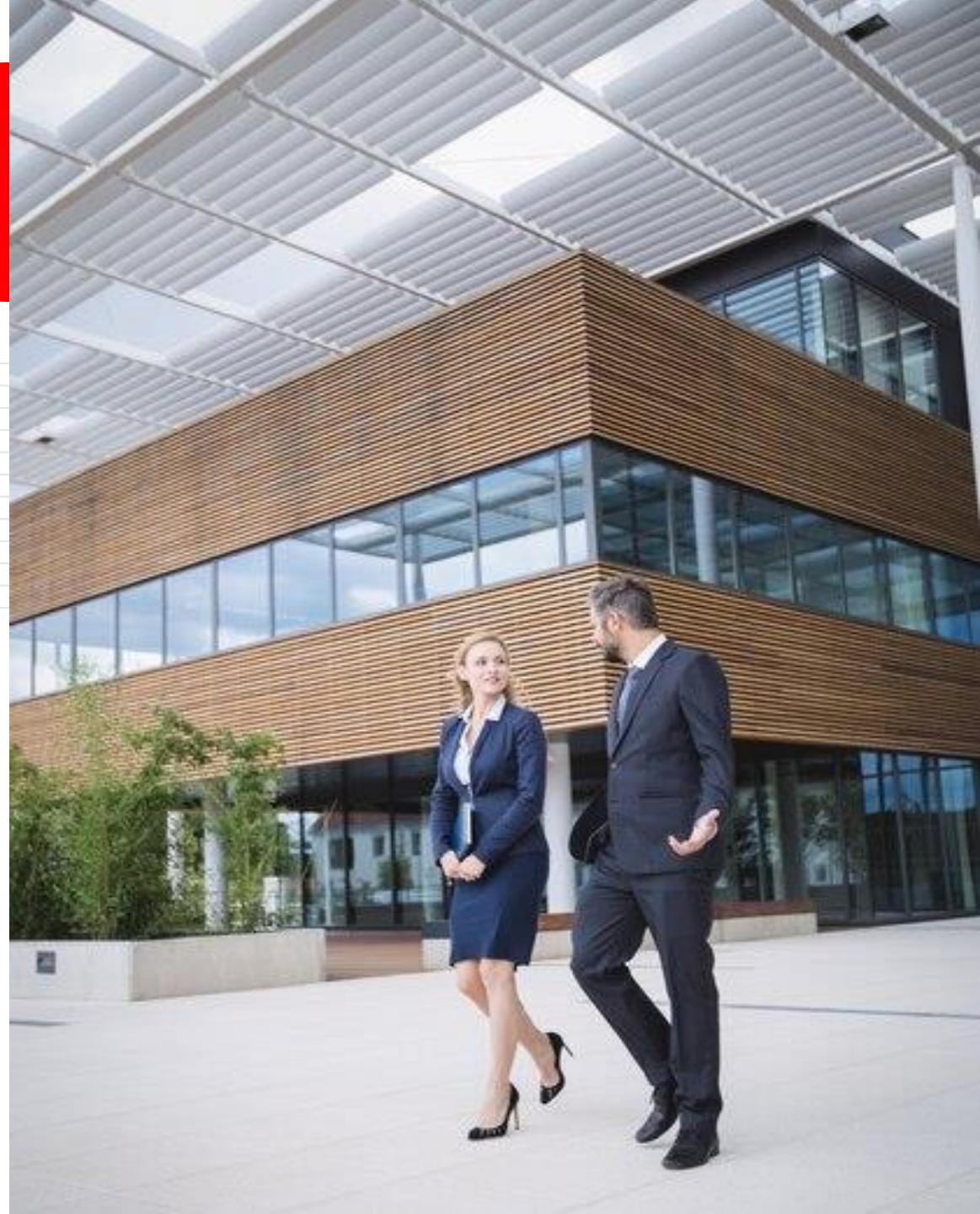


Étude comparative.

BUREAU 1100 m², Lyon

• 20/11/2025

CONFIDENTIAL



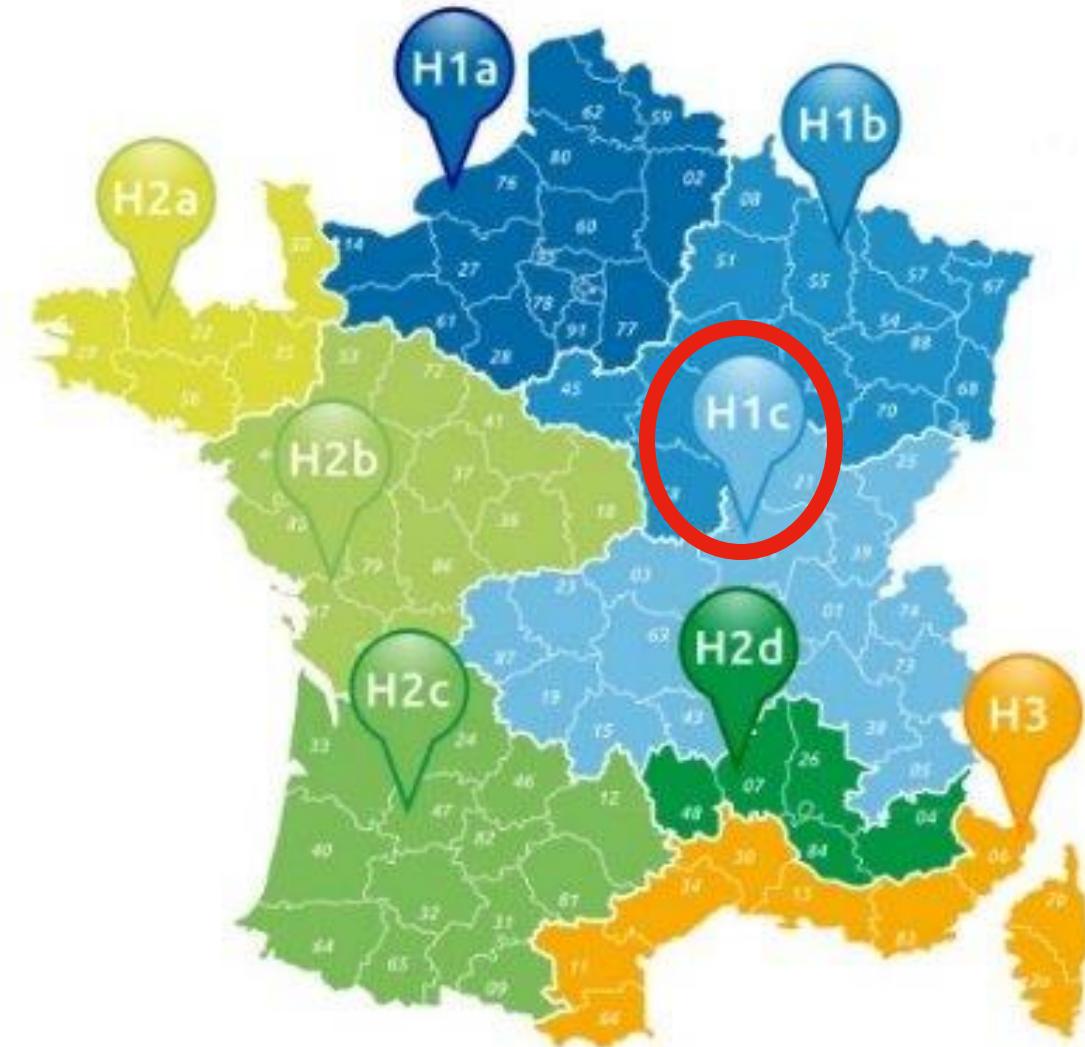
Cadre de l'étude.

• LOCALISATION :

- Département: RHONE
- Ville : LYON
- Zone climatique : H1c
- Altitude : 160 m
- Température de base : -10°C

• INFORMATION BATIMENTS :

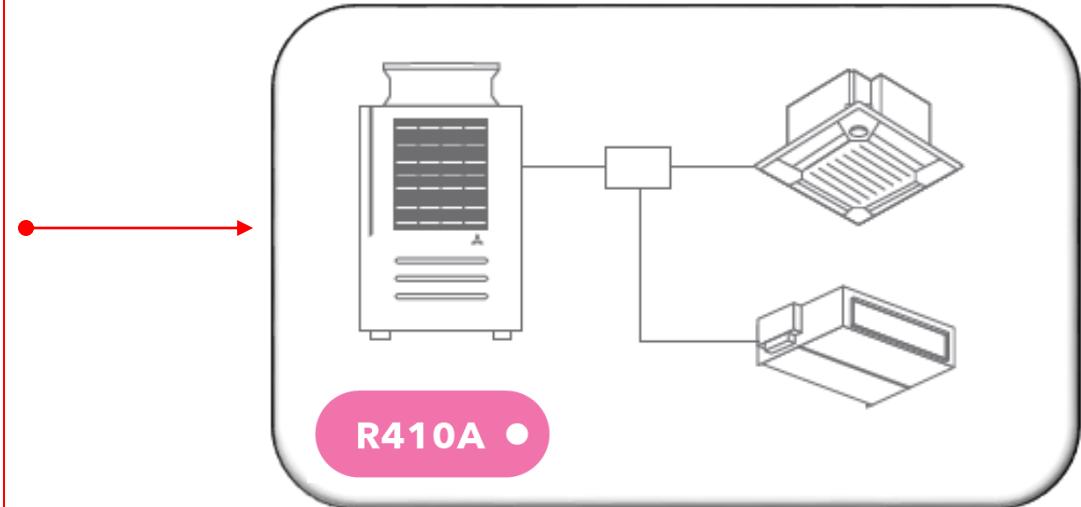
- Typologie : Bureaux
- Surface : 1100m²
- Volume : 3000 m³
- Nombre d'étages : R+2
- Nombre d'occupants : 125
- Classe d'exposition au bruit : Br1
- Contrainte extérieure du groupe : Catégorie 1
- Déperdition : 40 kW



Solutions Etudiées.

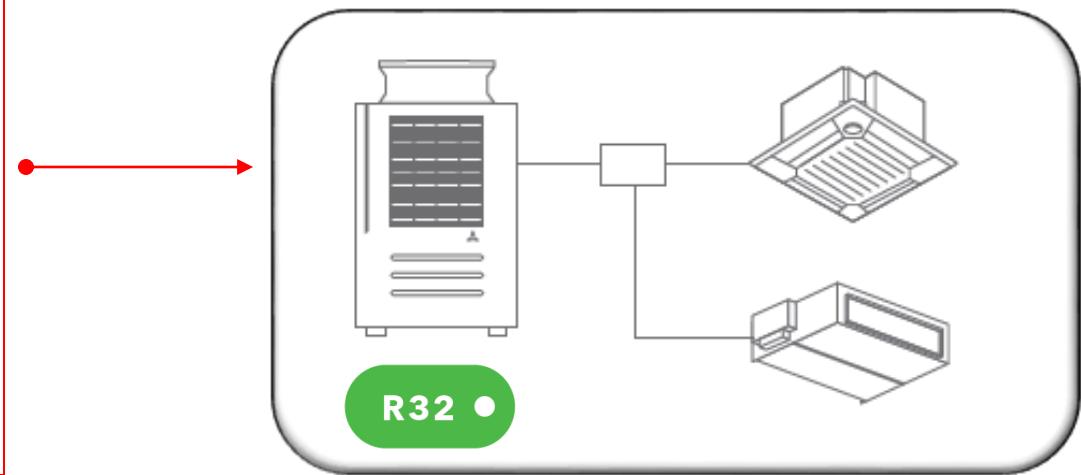
- **TECHNOLOGIE Détente Directe :**

- DRV : Détente Directe réversible
- Emetteurs :
 - ✓ gainable équipé d'une régulation plenum Melzone Building certifiée ou
 - ✓ cassette 4 voies 600x600,



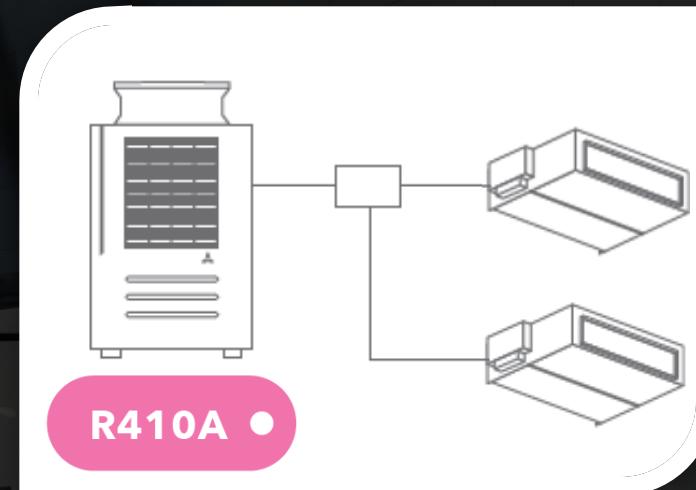
- **TECHNOLOGIE Détente Directe :**

- DRV : Détente Directe réversible
- HVRF : Solution Hybride réversible
- Emetteurs :
 - ✓ **gainable équipé d'un plenum Melzone Building et d'une régulation certifiée ou**
 - ✓ **cassette 4 voies 600x600 ou,**
 - ✓ cassette 4 voies 600x600, +Panneaux solaires



DRV

1 - UI type gainable, équipé
d'un plenum Melzone Building.



1-Description des systèmes thermodynamiques .

DESCRIPTIF	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
Référence du générateur (GE) / qté	PUHY-P250YNW-A2 / 2	RXYQ10U / 2	RAS-10FSXNS2E / 2
Type de générateur	DRV	DRV	DRV
P. Nominale Froid / Chaud (kW)	27,99 / 28,01	28 / 28,01	28 / 27,99
EER / COP	2,91 / 3,99	2,32 / 3,69	3,41 / 4,34
Type de fluide	R410a	R410a	R410a
Charge totale par système / Charge additionnelle (kg)	12,71 / 6,21	12,1 / 6,1	12,07 / 6,47
Référence de l'émetteur (UI) / qté	PEFY-M50VMA-A1 / 10	FXSQ50A / 10	RPI-2.0FSR1E / 10
Statut des données THERMIQUES/ ENVIRONNEMENTALES (GE) - (UI)	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel

2- Résultats RE2020 .

Indicateurs RE2020	Valeurs Max du projet	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
Bbio (Pts)	107,50	91	91	91
CEP (kWh/m ² /an)	90,3	74,0	69,5	69,3
CEP,nr (kWh/m ² /an)	79,7	74,0	69,5	69,3
DH (C°.h)	1150,00	560,50	560,50	560,50
Icénergie (2024-2031) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	212,5	84,9	79,6	79,0
Ic construction (2025-2027) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	1228,0	1130,0	1148,6	1146,4

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

- Les 3 solutions passent les seuils max de la RE2020.
- TOP CARBONE : **Mitsubishi Electric**
- TOP ENERGIE : **MARQUE # 1**

3- Analyse : Performance Energétique, Cep .

	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
CEP chauffage (kWh/m ² /an)	11,500	11,960	9,200
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	+ 0,460kWh/m ² /an / +4%	- 2,300 kWh/m ² /an / - 20 %
CEP refroidissement (kWh/m ² /an)	10,580	5,290	9,200
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 5,290 kWh/m ² /an / -50%	- 1,380 kWh/m ² /an / - 13,04%
CEP / (CEP, nr) du projet (kWh/m ² /an)	74,0	69,5	69,3
Ecart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 4,5kWh/m ² /an / - 6,08%	- 4,7 kWh/m ² /an / - 6,35%

- **CEP chauffage** : Le système **MARQUE #2** possède le meilleur COP (**4.34** contre **3.99** et **3.69**) parmi les trois systèmes → **MARQUE # 2** = produit le plus performant en mode chauffage
- **CEP refroidissement** : Le système **MARQUE # 2** possède le meilleur EER (**3.41** contre **2.91** et **2.32**) parmi les trois systèmes. Néanmoins, le Lrcontmin et CcpLRcontmin en mode froid sont **certifiés** chez **MARQUE # 1** et par défaut pour les deux autres systèmes → **MARQUE # 1** = Système le plus performant en mode refroidissement

4- Analyse : Performance Environnementale Lot 8

Sous Lots	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
lot 8.1 - Equipement de production hors cogénération (kg eq.CO2/m ² SRef)	26,09	44,04	41,34
lot 8.3 - Systèmes d'émission (kg eq.CO2/m ² SRef)	4,97	6,11	4,81
Charge additionnelle / système (kg)	6,21	6,1	6,47
lot 8.7 - Fluides frigorigènes Charge additionnelle (kg eq.CO2/m ² SRef)	30,37	29,88	31,69
Total Lot 8 * les autres sous-lots sont évalués en forfaitaire (kg eq.CO2/m ² SRef)	141,43	160,03	157,84
Ecart avec le système Mitsubishi Electric (valeur absolue / %)	X / X	+18,60 kg eq.CO2/m ² SRef /+13,5%	+16,41 kg eq.CO2/m ² SRef /+11,60%

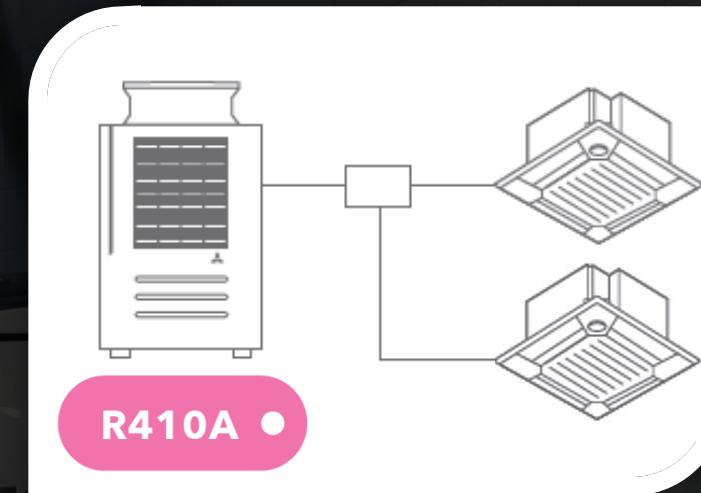
Ic Construction .

- La solution **DRV MITSIBISHI ELECTRIC** présente **la meilleure valeur carbone**. Ceci s'explique par la qualité des PEP (du GE, des UI) .



DRV

**# 2 - UI type cassette 4 voies
600x600.**



1-Description des systèmes thermodynamiques .

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

DESCRIPTIF	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
Référence du générateur (GE) / qté	PUHY-P250YNW-A2 /2	RXYQ10U /2	RAS-10FSXNS2E /2
Type de générateur	DRV	DRV	DRV
P. Nominale Froid / Chaud (kW)	27,99 / 28,01	28 / 28,01	28 / 27,99
EER / COP	2,91 / 3,99	2,32 / 3,69	3,41 / 4,34
Type de fluide	R410a	R410a	R410a
Charge totale par système / Charge additionnelle (kg)	16,52 / 10,02	15,7 / 9,7	15,69 / 10,09
Référence de l'émetteur (UI) / qté	PLFY-P15VFM-E1 / 38	FXZQ15A / 38	RCIM-0.6FSRE / 38
Statut des données THERMIQUES/ ENVIRONNEMENTALES (GE) - (UI)	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel

2- Résultats RE2020 .

Indicateurs RE2020	Valeurs Max du projet	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
Bbio (Pts)	107,50	91	91	91
CEP (kWh/m ² /an)	90,3	78,9	73,0	74,1
CEP,nr (kWh/m ² /an)	79,7	78,9	73,0	74,1
DH (C°.h)	1150,00	560,50	560,50	560,50
Icénergie (2024-2031) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	212,5	90,5	84,6	84,8
Ic construction (2025-2027) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	1228,0	1155,4	1174,8	1182,8

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

- Les 3 solutions passent les seuils max de la RE2020.
- TOP CARBONE : **Mitsubishi Electric**
- TOP ENERGIE : **MARQUE # 1**

3- Analyse : Performance Energétique, Cep .

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
CEP chauffage (kWh/m ² /an)	13,570	14,490	11,270
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	+ 0,920 kWh/m ² /an / + 6,78%	- 2,300 kWh/m ² /an / - 16,94 %
CEP refroidissement (kWh/m ² /an)	13,800	7,130	11,500
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 6,670 kWh/m ² /an / - 48,33%	- 2,300 kWh/m ² /an / - 16,67%
CEP /(CEP, nr) du projet kWh/m ² /an	78,9	73,0	74,1
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 5,9kWh/m ² /an / - 7,48%	- 4,8kWh/m ² /an / - 6,08%

- CEP chauffage :** Le système **MARQUE #2** possède le meilleur COP (**4.34** contre **3.99** et **3.69**) parmi les trois systèmes → **MARQUE # 2** = produit le plus performant en mode chauffage
- CEP refroidissement :** Le système **MARQUE # 2** possède le meilleur EER (**3.41** contre **2.91** et **2.32**) parmi les trois systèmes. Néanmoins, le Lrcontmin et CcpLRcontmin en mode froid sont **certifiés** chez **MARQUE # 1** et par défaut pour les deux autres systèmes → **MARQUE # 1** = Système le plus performant en mode refroidissement

4- Analyse : Performance Environnementale Lot 8

Sous Lots	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1	MARQUE #2
lot 8.1 - Equipement de production hors cogénération (kg eq.CO2/m ² SRef)	26,09	44,04	41,34
lot 8.3 - Systèmes d'émission (kg eq.CO2/m ² SRef)	11,67	14,68	23,41
Charge additionnelle / système (kg)	10,02	9,7	10,9
lot 8.7 - Fluides frigorigènes Charge additionnelle (kg eq.CO2/m ² SRef)	49,08	47,52	49,43
Total Lot 8 * les autres sous-lots sont évalués en forfaitaire (kg eq.CO2/m ² SRef)	166,84	186,24	194,18
Ecart avec le système Mitsubishi Electric (valeur absolue / %)	X / X	+ 19,40 kg eq.CO2/m ² SRef / + 11,63%	+ 27,34 kg eq.CO2/m ² SRef / + 16,39%

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

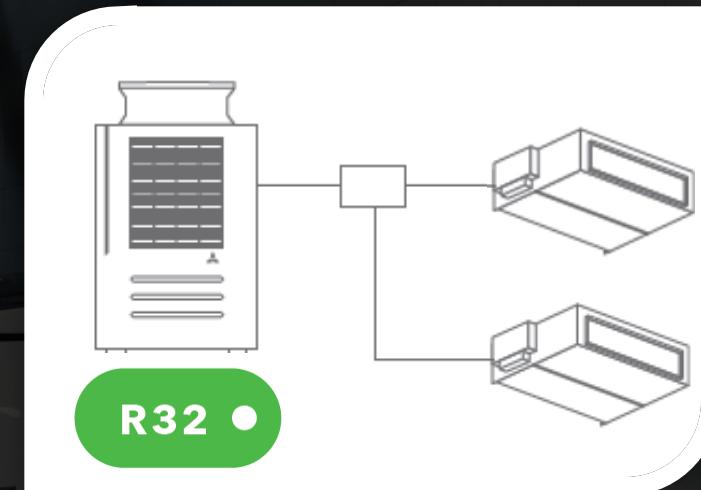
Ic Construction .

- La solution DRV **MITSUBISHI ELECTRIC** présente **la meilleure valeur carbone**. Ceci s'explique par la qualité des PEP (du GE, des UI) .



DRV/HVRF

1 - UI type gainable, équipé
d'un plenum Melzone Building.



1-Description des systèmes thermodynamiques .

DESCRIPTIF	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
Référence du générateur (GE) / qté	PUHY-M250YNW-A1 / 2	RXYA10A / 2
Type de générateur	HVRF : DRV Hybride (Emetteurs à eau)	DRV
P. Nominale Froid / Chaud (kW)	27,99 / 31,49	28 / 28,01
EER / COP	3,34 / 3,85	3,06 / 3,45
Type de fluide	R32	R32
Charge totale par système / Charge additionnelle (kg)	11,5 / 5	10,9 / 1,9
Référence de l'émetteur (UI) / qté	PEFY-W50VMA-A / 10	FXSA50A / 10
Statut des données THERMIQUES/ ENVIRONNEMENTALES (GE) - (UI)	Déclarées / PEP individuel / PEP individuel	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel

2- Résultats RE2020 .

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

Indicateurs RE2020	Valeurs Max du projet	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
Bbio (Pts)	107,50	91	91
CEP (kWh/m ² /an)	90,3	78,2	70,5
CEP,nr (kWh/m ² /an)	79,7	78,2	70,5
DH (C°.h)	1150,00	560,50	560,50
Icénergie (2024-2031) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	212,5	90,7	81,1
Ic construction (2025-2027) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	1228,0	1098,9	1100,1

- Les 2 solutions passent les seuils max de la RE2020.
- TOP CARBONE : **Mitsubishi Electric**
- TOP ENERGIE : **MARQUE # 1**

3- Analyse : Performance Energétique, Cep .

	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
CEP chauffage (kWh/m ² /an)	15,410	12,880
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 2,530 kWh/m ² /an / - 16,42%
CEP refroidissement (kWh/m ² /an)	11,500	5,060
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 6,440 kWh/m ² /an / - 56%
CEP / (CEP, nr) du projet kWh/m ² /an	78,2	70,5
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 7,7kWh/m ² /an / - 9,85%

- **CEP : Le produit Mitsubishi Electric est pénalisé par la non certification des paramètres** CcpLRcontmin , Paux, et COP et EER → **MARQUE #1** = produit le plus performant en mode chauffage et refroidissement

4- Analyse : Performance Environnementale Lot 8

Sous Lots	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
lot 8.1 - Equipement de production hors cogénération (kg eq.CO2/m ² SRef)	17,71	23,26
lot 8.3 - Systèmes d'émission (kg eq.CO2/m ² SRef)	4,59	5,24
Charge additionnelle / système (kg)	5	1,9
lot 8.7 - Fluides frigorigènes Charge additionnelle (kg eq.CO2/m ² SRef)	8,07	3,07
Total Lot 8 * les autres sous-lots sont évalués en forfaitaire (kg eq.CO2/m ² SRef)	110,37	111,57
Ecart avec le système Mitsubishi Electric (valeur absolue / %)	X / X	+1,20kg eq.CO2/m ² SRef/+1,09%

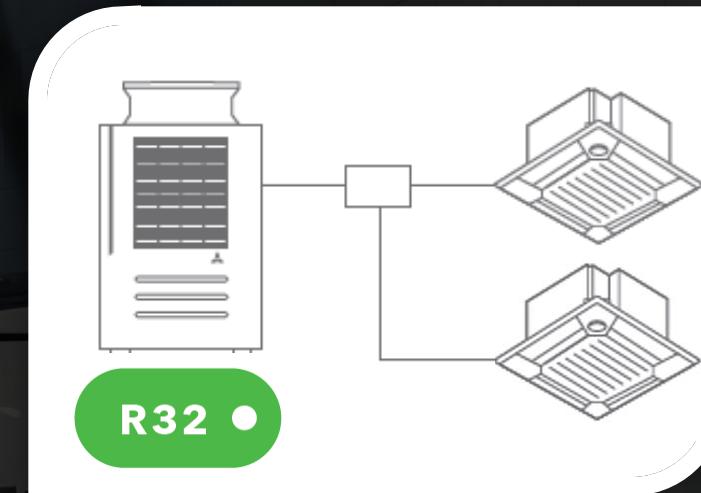
Ic Construction .

- La solution HVRF MITSUBISHI ELECTRIC présente **la meilleure valeur carbone**. Ceci s'explique par la qualité des PEP (du GE, des UI).



DRV/HVRF

**# 2 - UI type cassette 4 voies
600x600.**



1-Description des systèmes thermodynamiques .

DESCRIPTIF	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
Référence du générateur (GE) / qté	PUHY-M250YNW-A1 /2	RXYA10A /2
Type de générateur	HVRF : DRV Hybride (Emetteurs à eau)	DRV
P. Nominale Froid / Chaud (kW)	27,99 / 31,49	28 / 28,01
EER / COP	3,34 / 3,85	3,06 / 3,45
Type de fluide	R32	R32
Charge totale par système / Charge additionnelle (kg)	11,5 / 5	14,1 / 5,1
Référence de l'émetteur (UI) / qté	PLFY-WL15VFM-E / 38	FXZA15A / 38
Statut des données THERMIQUES/ ENVIRONNEMENTALES (GE) - (UI)	Déclarées / PEP individuel / PEP individuel	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel

2- Résultats RE2020 .

Indicateurs RE2020	Valeurs Max du projet	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
Bbio (Pts)	107,50	91	91
CEP (kWh/m ² /an)	90,3	85,1	73,2
CEP,nr (kWh/m ² /an)	79,7	85,1	73,2
DH (C°.h)	1150,00	560,50	560,50
Icénergie (2024-2031) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	212,5	98,6	84,9
Ic construction (2025-2027) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	1228,0	1103,6	1120,5

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

- TOP CARBONE : **Mitsubishi Electric**
- TOP ÉNERGIE : **Marque#1**

3- Analyse : Performance Energétique, Cep .

	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
CEP chauffage (kWh/m ² /an)	18,170	15,640
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 2,530 kWh/m ² /an / - 13,92%
CEP refroidissement (kWh/m ² /an)	14,950	6,440
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 8,510 kWh/m ² /an / - 56,92%
CEP / (CEP, nr) du projet (kWh/m ² /an)	85,1	73,2
Ecart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 11,9kWh/m ² /an / - 13,99%

- **CEP chauffage :** Le système DRV **MARQUE #1** possède un CcpLRcontminh (par défaut pour **MITSUBISHI ELECTRIC**) et un COP certifiés (déclaré pour **MITSUBISHI ELECTRIC**), → **MARQUE #1** = produit le plus performant en mode chauffage
- **CEP refroidissement :** Le système DRV **MARQUE #1** possède un CcpLRcontminc (par défaut pour **MITSUBISHI ELECTRIC**) et un EER certifiés (déclaré pour **MITSUBISHI ELECTRIC**), → **MARQUE #1** = Système le plus performant en mode refroidissement

4- Analyse : Performance Environnementale Lot 8

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

Sous Lots	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
lot 8.1 - Equipement de production hors cogénération (kg eq.CO2/m ² SRef)	17,71	23,26
lot 8.3 - Systèmes d'émission (kg eq.CO2/m ² SRef)	9,22	20,40
Charge additionnelle / système (kg)	5	5,1
lot 8.7 - Fluides frigorigènes Charge additionnelle (kg eq.CO2/m ² SRef)	8,07	8,23
Total Lot 8 * les autres sous-lots sont évalués en forfaitaire (kg eq.CO2/m ² SRef)	115	131,89
Écart avec le système Mitsubishi Electric (valeur absolue / %)	X / X	+16,89kg eq.CO2/m ² SRef / +14,77%

Ic Construction .

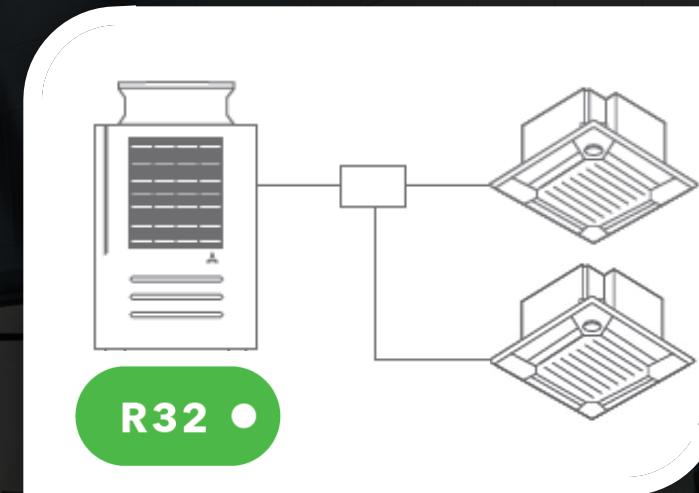
- La solution HVRF **MITSIBISHI ELECTRIC** présente **la meilleure valeur carbone**.

Ceci s'explique par la qualité des PEP (du GE, des UI) et également la charge totale en réfrigérant qui est 16% plus faible que celui du système détente directe.



DRV/HVRF

3 - UI type cassette, panneaux photovoltaïques en terrasse (30% de taux de couverture) .



1-Description du système thermodynamique .

DESCRIPTIF	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
Référence du générateur (GE) / qté	PUHY-M250YNW-A1 /2	RXYA10A /2
Type de générateur	HVRF : DRV Hybride (Emetteurs à eau)	DRV
P. Nominale Froid / Chaud (kW)	27,99 / 31,49	28 / 28,01
EER / COP	3,34 / 3,85	3,06 / 3,45
Type de fluide	R32	R32
Charge totale par système / Charge additionnelle (kg)	11,5 / 5	14,1 / 5,1
Référence de l'émetteur (UI) / qté	PLFY-WL15VFM-E / 38	FXZA15A / 38
Statut des données THERMIQUES/ ENVIRONNEMENTALES (GE) - (UI)	Déclarées / PEP individuel / PEP individuel	Certifiées / PEP individuel / PEP individuel
Installation photovoltaïque sur toiture Surface (m²) Statut des données ENVIRONNEMENTALES	163,80 m ² PEP individuel/SMA Solar Technology	

2- Résultats RE2020 .

Indicateurs RE2020	Valeurs Max du projet	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
Bbio (Pts)	107,50	91	91
CEP (kWh/m ² /an)	90,3	64,5	54,4
CEP,nr (kWh/m ² /an)	79,7	64,5	54,4
DH (C°.h)	1150,00	560,50	560,50
Icénergie (2024-2031) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	212,5	75,5	63,7
Ic construction (2025-2027) (kg eq.CO ₂ /m ² SRef)	1228,0	1135	1151,6

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

- Les 2 solutions passent les seuils max de la RE2020.
- TOP CARBONE : **Mitsubishi Electric**
- TOP ENERGIE : **MARQUE # 1**

3- Analyse : Performance Energétique, Cep .

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
CEP chauffage (kWh/m ² /an)	14,490	12,420
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 2,070 kWh/m ² /an / - 14,29%
CEP refroidissement (kWh/m ² /an)	3,910	1,610
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	- 2,300 kWh/m ² /an / - 58,82%
CEP /(CEP, nr) du projet (kWh/m ² /an)	64,5	54,4
Écart avec le système MITSUBISHI ELECTRIC (valeur absolue / %)	X / X	-10,1kWh/m ² /an / - 15,66%

- Grâce au panneaux photovoltaïque, le CEP chauffage et le CEP refroidissement **diminue** grâce a la partie d'autoconsommation fournie par les panneaux .

4- Analyse : Performance Environnementale Lot 8

CHAUFFAGE - CLIMATISATION

Sous Lots	MITSUBISHI ELECTRIC	MARQUE #1
lot 8.1 - Equipement de production hors cogénération (kg eq.CO2/m ² SRef)	17,71	23,26
lot 8.3 - Systèmes d'émission (kg eq.CO2/m ² SRef)	9,22	20,40
Charge additionnelle / système (kg)	5	5,1
lot 8.7 - Fluides frigorigènes Charge additionnelle (kg eq.CO2/m ² SRef)	8,07	8,23
Total Lot 8 * les autres sous-lots sont évalués en forfaitaire (kg eq.CO2/m ² SRef)	115	131,89
Ecart avec le système Mitsubishi Electric (valeur absolue / %)	X / X	+16,89kg eq.CO2/m ² SRef / +14,77%

Ic Construction .

- La solution HVRF présente **la meilleure valeur carbone**. Ceci s'explique par la qualité des PEP (du GE, des UI) et également la charge totale en réfrigérant qui est 16% plus faible que celui du système détente directe.

