



Note thermique

Pavillons Passifs AIXE SUR VIENNE – DE RIGNAC- CONSTRUCTION DE TROIS PAVILLONS PASSIFS

Maître d'ouvrage :

ODHAC

4 rue robert Schuman 87170 ISLE

Architectes :

Oekoumene

50 rue elysée reclus 87000 LIMOGES

Table des matières

1	Contexte	3
2	Données du projet.....	3
2.1	Performance de l’enveloppe	3
2.1.1	Synthèses des U parois.....	3
2.1.2	Détail des compositions et performances des isolants (conductivité thermique).....	3
2.2	Ponts thermiques	5
2.3	Etanchéité à l’air.....	5
2.4	Menuiseries	5
3	Système de chauffage et production d’ECS	6
3.1	Puissance de chauffage	6
3.2	Performance de la chaudière	6
4	Ventilation.....	6
5	Résultats du calcul PHPP	7
5.1	T3	7
5.2	T4.....	8
6	ANNEXES : Synthèse des calculs PHPP	9

1 Contexte

Les éléments présentés dans cette note présentent les caractéristiques thermiques du projet de construction de trois pavillons passifs (deux T3 et un T4) à Aix sur Vienne, au lieu-dit De rignac.

Les exigences suivantes devront être respectées pour obtenir la labellisation maison passive à savoir :

- besoins de chauffage inférieur à 15 kWh/(m².an)
- consommation d'énergie primaire non-renouvelable inférieure à 120 kWh/(m².an)

Ces critères sont calculés à l'aide du logiciel PHPP version 9.6a.

Les trois pavillons présentent les mêmes caractéristiques thermiques et seront équipés de systèmes de chauffage et ventilation équivalents. Les caractéristiques physiques présentées ici sont donc valables pour les 3 pavillons. Deux calculs thermiques PHPP ont été effectués, l'un pour les T3 le second pour le T4.

2 Données du projet

2.1 Performance de l'enveloppe

2.1.1 Synthèses des U parois

Parois	Valeur U (W/ m ² K)
Murs extérieurs	0.14
Plancher bas sur terreplein	0.15
Plancher haut	0.084

2.1.2 Détail des compositions et performances des isolants (conductivité thermique)

Murs extérieurs

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
Laine de bois	0,046	Laine de bois	0,046			35
Ouate de cellulose	0,041	Bois	0,150			220
OSB	0,130	OSB	0,130			15
Laine de roche	0,037	laine de roche	0,037			45
Placoplâtre	0,325	Placoplâtre	0,325			13
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
93%		7,5%				32,8 cm

Majoration de la valeur U W/(m²K)

Valeur U: **0,144** W/(m²K)

Plancher bas sur terre-plein

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
Mousse polyuréthane	0,025					160
Béton armé	2,100					150
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
100%						31,0 cm
Majoration de la valeur U		W/(m²K)		Valeur U :		0,151 W/(m²K)

Plancher Haut

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
Ouate soufflée	0,039					400
OSB	0,130					12
Laine de roche	0,037					50
Placoplâtre	0,325					13
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
100%						47,5 cm
Majoration de la valeur U		W/(m²K)		Valeur U :		0,084 W/(m²K)

2.2 Ponts thermiques

Synthèse des valeurs de ponts thermiques du projet :

Repère	Liaison	Valeur Ψ (W/m.k)
PT 1	Plancher haut-murs extérieurs	-0.030
PT 2	Plancher bas – murs extérieurs	-0.013
PT 3	Angles des murs extérieurs	-0.068
PT 4	Menuiserie- linteau	0.010
PT 5	Menuiserie- appuis	0.019
PT 5 ‘	Menuiserie- seuil	0.056
PT 6	Menuiserie - tableau	0.010
PT 7	Plancher bas- refend (pavillon T4)	0.41

Le détail du calcul des ponts thermiques est disponible dans la note de calcul des ponts thermiques du projet (document joint).

2.3 Etanchéité à l’air

Valeurs cibles pour atteindre les exigences du label passif :

$n_{50} < \text{à } 0.6 \text{ vol/h}$

D’autre part l’étanchéité du projet devra dans tous les cas être inférieure à la valeur réglementaire **$Q_{4\text{pasur}} < 0.6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$** .

2.4 Menuiseries

Performances attendues pour les baies vitrées

Menuiseries certifiées passives ou bien présentant à minima les valeurs suivantes :

Vitrage :

- $U_g = \text{à } 0.7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- Facteur solaire $g = 0.6$

Menuiserie : $U_w = 0.8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (calculé selon NF EN ISO 10077-2)

3 Système de chauffage et production d'ECS

3.1 Puissance de chauffage

Calculé selon NF EN 129831 (cf note de calcul des déperditions).

T3

Tableau de synthèse

	Surface	Volume	Puissance la génération de chauffage	
Bâtiment	73.1 m ²	183 m ³	1.61 kW	22 W /m ²
Pièces			Puissance des émetteurs de chauffage	Puissance pré-traitement
RDC - 8 - Cuisine-séjour	32,69 m ²	81,73 m ³	0.87 kW	0.00 kW
RDC - 9 - Dégageement	6,61 m ²	16,52 m ³	0.04 kW	0.00 kW
RDC - 10 - Chambre 1	11,08 m ²	27,7 m ³	0.21 kW	0.00 kW
RDC - 11 - Cellier	4,08 m ²	10,2 m ³	0.07 kW	0.00 kW
RDC - 12 - Chambre 2	10,78 m ²	26,95 m ³	0.26 kW	0.00 kW
RDC - 13 - Sdb	6,1 m ²	15,25 m ³	0.15 kW	0.00 kW
RDC - 14 - WC	1,72 m ²	4,29 m ³	0.03 kW	0.00 kW

T4

Tableau de synthèse

	Surface	Volume	Puissance la génération de chauffage	
Bâtiment	88.5 m ²	221 m ³	1.88 kW	21 W /m ²
Pièces:			Puissance des émetteurs de chauffage	Puissance pré-traitement
RDC - 15 - T4-Séjour	36,77 m ²	91,93 m ³	0.92 kW	0.00 kW
RDC - 16 - T4-Chambre 1	10,01 m ²	25,03 m ³	0.2 kW	0.00 kW
RDC - 17 - T4-Cellier	4,69 m ²	11,73 m ³	0.07 kW	0.00 kW
RDC - 18 - T4-Dégageement	4,79 m ²	11,97 m ³	0.03 kW	0.00 kW
RDC - 19 - T4-Chambre 2	10,15 m ²	25,39 m ³	0.2 kW	0.00 kW
RDC - 20 - T4-WC	1,33 m ²	3,33 m ³	0.03 kW	0.00 kW
RDC - 21 - T4-Salle d'eau	7,7 m ²	19,26 m ³	0.18 kW	0.00 kW
RDC - 22 - T4-Chambre_3	13,06 m ²	32,66 m ³	0.29 kW	0.00 kW

3.2 Performance de la chaudière

Chaudière de type gaz à condensation de type micro accumulation permettant le chauffage la production d'eau chaude sanitaire

Rendement chaudière avec une charge de 30%	$\eta_{30\%}$	109%
Rendement chaudière à la puissance nominale	$\eta_{100\%}$	97%

4 Ventilation

Débit de conception minimum (selon modalité de calcul PHPP)

ventilation total T3 : 120 m3/h (taux moyen de renouvellement d'air = 0.49 vol/h)

ventilation total T4 : 120 m3/h (taux moyen de renouvellement d'air = 0.41 vol/h)

Caisson de ventilation

De type **Aldes InspirAir Home SC240**

Rendement de la récupération de chaleur sur air sortant > **83%**

Consommation électrique **inférieure à 0.45 Wh/m3**

5 Résultats du calcul PHPP

5.1 T3

Caractéristiques du bâtiment rapportées à la Surface de Référence Energétique						
				Critères		Conforme? ²
					Critères alternatifs	
Chauffer	Surface de Référence Energétique m ²	75,4				
	Besoin de chauffage kWh/(m ² a)	13	≤	15	-	oui
	Puissance de chauffe W/m ²	12	≤	-	10	
Refroidir	froidissement + déshumidification kWh/(m ² a)	-	≤	-	-	-
	Puissance de refroidissement W/m ²	-	≤	-	-	
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	0	≤	10		oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20		oui
Etanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n ₅₀ 1/h	0,6	≤	0,6		oui
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d' EP kWh/(m ² a)	108	≤	120		oui
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Consommation d'EP-R kWh/(m ² a)	88	≤	-	-	
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à kWh/(m ² a)	7	≥	-	-	
	l'emprise au sol de la zone bâtie)					

²champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

5.2 T4

Caractéristiques du bâtiment rapportées à la Surface de Référence Energétique						
				Critères		Conforme?²
				Critères	alternatifs	
	Surface de Référence Energétique m²	90,9				
Chauffer	Besoin de chauffage kWh/(m²a)	12	≤	15	-	oui
	Puissance de chauffe W/m²	11	≤	-	10	
Refroidir	froidissement + déshumidification kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-
	Puissance de refroidissement W/m²	-	≤	-	-	
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	0	≤	10		oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20		oui
Etanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n ₅₀ 1/h	0,6	≤	0,6		oui
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d' EP kWh/(m²a)	97	≤	120		oui
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Consommation d'EP-R kWh/(m²a)	81	≤	-	-	-
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à kWh/(m²a) l'emprise au sol de la zone bâtie)	6	>	-	-	

²champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

6 ANNEXES : Synthèse des calculs PHPP

Aperçu du projet

Bâtiment Passif - Version PHPP 9.6a

Pavillons ODHAC T3 / Climat: Limoges / SRE: 75 m² / Chauffage: 12,7 kWh/(m²a) / Surchauffe: 0 % / Ep-R: 88,3 kWh/(m²a)

Données générales	
Bâtiment, nom de l'objet	Pavillons ODHAC T3
Adresse:	De Rignac
Région:	87700 Aixe sur Vienne
Type de bâtiment:	Maison individuelle
Climat: région / données	FR-France FR0067a-Limoges
Climat: degré jour / altitude au-dessus du NZ	68 kWh/a 282 m
Type de bâtiment / état du bâtiment	Maison individuelle
Contexte urbanistique	zone rurale
Type de construction / construction	
Catégorie énergétique de bâtiment	Bâtiment Passif
Année de construction / année de construction de l'existant	
Nombre d'unités d'habitation résidentielle / non-résidentiel	1 logement 1 logement
Nombre d'occupants standards / projetés	2 pers. 2 pers.
Densité d'occupation standard / projeté	39 m ² /pers. 39 m ² /pers.
Maître(s) de l'ouvrage	ODHAC
Architecte	Oekoumene
Bureau d'études fluides / thermique	Cite 4
PHPP/bilan énergétique	Influ (OXALIS)
Physique du bâtiment	
Stabilité	
Entreprise générale / artisan / autre (max.5000 caractères)	
Température intérieure hiver / été	20 °C 25 °C
Apports internes hiver / été	2,76 W/m ² 2,76 W/m ²
Type de certification	1-Bâtiment Passif
Projet certifié / ID de certification	Oui
Instance de certification	La Maison Passive
Version du PHPP	Version 9.6a

Selon les données	
Surface de référence énergétique A _{SRE} / vol. ext. du bâtiment V _e	75 m ² 75 m ³
	Valeur caractéristique Exigence
Besoin de chauffage	
Puissance de chauffe résidentiel	13 kWh/(m ² a) 15 W/(m ² K)
Puissance de chauffe non résidentiel	12 kWh/(m ² a) 10 W/m ²
	0 kWh/(m ² a) - W/m ²
Fréquence de surchauffe	0 % Recommandation: < 10% > 25 °C
Besoin de refroidissement	
Puissance frigorifique résidentiel	0 kWh/(m ² a) - W/(m ² K)
Puissance frigorifique non résidentiel	0 kWh/(m ² a) - W/m ²
	0 kWh/(m ² a) - W/m ²
Test d'infiltrométrie n₅₀	0,6 1/h 0,6 1/h
Total Consommation EP	108 kWh/(m ² a) 120 W/(m ² K)
Chauf., refroidis., ECS, élec. auxiliaire, éclairage, électricité spécifique	
Conso EP fluides / équivalent CO ₂	60 kWh/(m ² a) 13 kg/(m ² a)
Chauffage, ECS, élec. auxil. (hors éclairage et électricité spécifique)	
Electricité solaire: économies d'énergie primaire / émissions de CO ₂	19 kWh/(m ² a) 4 kg/(m ² a)

Qualité moyenne des éléments constructifs			
	Valeur caractéristique		Exigence
Valeur U moyenne isolation extérieure en contact avec l'air extérieur	0,12	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne isolation extérieure contre terre	0,15	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne isolation intérieure en contact avec l'air extérieur		W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne isolation intérieure contre terre		W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne ponts thermiques ΔU	-0,01	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne fenêtres	0,82	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne portes extérieures	0,82	W/(m²K)	- W/(m²K)
Centrale de ventilation rendement effectif de récupération de chaleur	83,10	%	- %

Enveloppe du bâtiment et terrain			
Surface enveloppe du bâtiment A_{env} / surface référence énergétique A_{RE}	312	m²	75 m²
Rapport A/V / Compacité surfacique de l'enveloppe (A_{env}/A_{RE})			4,14
Surface de fenêtres / proportion de la superficie des fenêtres	14	m²	4,6%
Ouverture solaire spécifique / apport de chaleur solaire passive	1,2%		1463 kWh/a
Superficie du terrain / Superficie bâtie du terrain		m²	
Surface de plancher brute / volume brut		m²	
Ratio de surface construite / nombre d'étages pleins			
Description de l'immeuble (max.5000 caractères)			

Paroi opaque

Mur extérieur: valeur U (moyenne) / surface

0,14	W/(m²K)	121,79	m²
-------------	---------	---------------	----

Mur extérieur standard: valeur U / épaisseur

	W/(m²K)	0,0	mm
--	---------	------------	----

Mur extérieur standard: superficie totale / part de superficie

	W/(m²K)		%
--	---------	--	---

Mur extérieur standard: appellation / certifié?

--	--

Mur extérieur standard: brève description(matériaux, fabricant, nom de

--

Composition standard mur extérieur

	Material	λ [W/(mK)]	épaisseur [mm]
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Mur extérieur contre terre: valeur U (moyenne) / surface

0,15	W/(m²K)	87,84	m²
-------------	---------	--------------	----

Mur extérieur contre terre standard: valeur U / épaisseur

	W/(m²K)	0,0	mm
--	---------	------------	----

Mur extérieur contre terre standard: superficie / part de superficie

	W/(m²K)		%
--	---------	--	---

Mur extérieur contre terre standard: appellation / certifié?

--	--

Mur extérieur contre terre standard: brève description(matériaux, fabri

--

Toiture/plancher supérieur: valeur U (moyenne) / surface

0,08	W/(m²K)	87,84	m²
-------------	---------	--------------	----

Toiture/plancher supérieur standard: valeur U / épaisseur

	W/(m²K)	0,0	mm
--	---------	------------	----

Toiture/plancher supérieur standard: superficie / part de superficie

	W/(m²K)		%
--	---------	--	---

Toiture/plancher supérieur standard: appellation / certifié?

--	--

Toiture/plancher supérieur standard: brève description(matériaux, fabri

--

Dalle sur sol/plafond de cave: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>	m²
Dalle sur sol/plafond de cave standard: valeur U / épaisseur	<input type="text"/>	W/(m²K)	0,0	mm
Dalle sur sol/plafond de cave standard: superficie / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>	%
Dalle sur sol/plafond de cave standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>			
Dalle sur sol/plafond de cave standard: brève description(matériaux, f	<input type="text"/>			
Ponts thermiques: valeur Ψ (moyenne) / longueur	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/>	m
Absence de ponts thermiques valeur limite / respecté?	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/>	
Ponts thermiques: brève description (max.5000 caractères)(notes con	<input type="text"/>			

Fenêtres / portes / systèmes d'ombrage			
Fenêtres/façades: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text" value="0,82"/>	W/(m²K)	<input type="text" value="14,39"/> m²
Fenêtres/façades-châssis: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text" value="0,82"/>	W/(m²K)	<input type="text" value="3,91"/> m²
Vitrage: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text" value="0,67"/>	W/(m²K)	<input type="text" value="10,48"/> m²
Valeur Ψ bord du vitr. (moy.) / valeur Ψ raccord avec paroi (moy.)	<input type="text" value="0,026"/>	W/(mK)	<input type="text" value="0,016"/> W/(mK)
Fenêtre-châssis standard: valeur U / largeur du châssis	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> mm
Fenêtre-châssis standard: surface de fenêtre / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Fenêtre-châssis standard: Valeur Ψ bord du vitrage / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Fenêtre-châssis standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Fenêtre-châssis standard: brève description(matériaux, fabricant, nom du p	<input type="text"/>		
Mur rideau standard: valeur U / largeur châssis	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> mm
Mur rideau standard: surface de la façade / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Mur rideau standard: Valeur Ψ bord du vitrage / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Mur rideau standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Mur rideau standard: brève description(matériaux, fabricant, nom du p	<input type="text"/>		
Vitrage standard: valeur U / valeur g	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>
Vitrage standard: surface de la façade / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Vitrage standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Vitrage standard: brève description(description, fabricant, nom du pro	<input type="text"/>		
Vitrage standard 2: valeur U / valeur g	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>
Vitrage standard 2: surface de la façade / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Vitrage standard 2: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Vitrage standard 2: brève description(description, fabricant, nom du pr	<input type="text"/>		
Fenêtres de toiture / coupoles: valeur U / largeur châssis	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> mm
Fenêtres de toiture / coupoles: surface de fenêtre / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Fenêtres de toiture / coupoles: valeur U du vitrage / valeur g	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>
Fenêtres de toiture / coupoles: Valeur Ψ bord du vitrage / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Fenêtres de toiture / coupoles: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Fenêtres de toiture / coupoles: brève description(matériaux, fabricant,	<input type="text"/>		
Porte d'entrée: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> m²
Porte d'entrée stand.: valeur Uporte / valeur Uporte racc. avec paroi	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> m²
Porte d'entrée standard: valeur U châssis / valeur U ouvrant	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> W/(m²K)
Porte d'entrée standard: épaisseur de l'ouvrant / épaisseur du châssis	<input type="text"/>	mm	<input type="text"/> mm
Porte d'entrée standard: valeur Ψ bord du panneau / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Porte d'entrée standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Porte d'entrée standard: brève description(matériaux, fabricant, nom d	<input type="text"/>		
Protection solaire temporaire: type / facteur de réduction supplém.	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> m²
Protection solaire temporaire: surface / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Facteurs de réduction ombrage: orientation	Facteur de réduction hiver		Facteur de réduction été
nord	<input type="text" value="74"/> %		<input type="text" value="79"/> %
est	<input type="text" value="100"/> %		<input type="text" value="100"/> %
sud	<input type="text" value="67"/> %		<input type="text" value="29"/> %
ouest	<input type="text" value="100"/> %		<input type="text" value="100"/> %
Horizontal	<input type="text" value="100"/> %		<input type="text" value="100"/> %

Ventilation				
Ventilation: type de ventilation	1-VMC équilibrée double flux bât. Passifs			
Besoin d'air neuf déterminé / air neuf par personne	58	m³/h	30	m³/(P*h)
Besoin d'air repris déterminé / nombre de locaux d'extraction d'air	120	m³/h	4	pièce
Débit d'air retenu pour la conception (maximum) / valeur moyenne par	120	m³/h	77	%
Débit d'air moyen / renouvellement d'air moyen	92	m³/h	0,49	1/h
Etanchéité à l'air à l'infiltrométrie n₅₀ / perméabilité à l'air q₅₀	0,60	1/h	0,40	1/h
Volume d'air net pour test d'infiltrométrie / débit d'air dû aux infiltrations	207	m³	0,05	1/h
Centrale de ventilation: appellation / certifié?				
Centrale de ventilation: rendement effectif de récupération de chaleur	0,86	%	0,35	Wh/m³
Unité de ventilation: brève description (type de récupération de chaleur)				
Système de ventilation: lieu d'installation / température du local d'installation	1-intérieur de l'env. thermique			°C
Diamètre nominal conduit d'air soufflé ou d'air neuf / conduit d'air repris	160	mm	160	mm
Conductance conduit d'air soufflé ou d'air neuf / conduit d'air repris ou d'air neuf	0,57	W/(mK)	0,57	W/(mK)
Longueur conduit d'air soufflé ou d'air neuf / conduit d'air repris ou d'air neuf	0,50	m	1,50	mm
Echangeur géothermique: rendement / rendement effectif de récupération		%	0,00	%
Dégivrage échangeur / dégivrage à partir d'une température minimale	oui		2,00	°C
Ventil avec récup. chaleur / humidité	83,1	%	0,0	%
Système de ventilation: brève description (lieu d'installation, conduits, etc.)				

Ventilation estivale			
Ventilation de base été: type de ventilation			
Renouvellement d'air par centrale de ventilation avec air neuf	bypass régulé sur la différence de température	0,49	1/h
			1/h
Renouvellement d'air via ventilation par les fenêtres		0,00	1/h
Ventilation nocturne été: type de ventilation			
Renouvellement d'air nocturne	Ventilation nocturne via fenêtres, manuelle	5,33	1/h
			1/h
Ventilation estivale: brève description (profils d'ouverture de fenêtre, etc.)			

Refroidissement				
Humidité de l'air ambiante maximale absolue / sources d'humidité intérieure	12,0	g/kg	2,6	g/(m³h)
Fréquence de surchauffe / Température limite de surchauffe:	0,0	≤	25,0	0
Refroidissement mécanique: machines frigorifiques utilisés				
		kW		
		kW		m³/h
	0,0			
		kWh/(m²a)		kWh/(m²a)
Refroidissement mécanique: coefficient de performance moyen / consommation			0,0	kWh/(m²a)
Refroidissement mécanique: brève description (appareil, fabricant, norme)				

Chauffage et eau chaude				
Besoins en eau chaude	14,67	kWh/(m²a)	1106	kWh/a
Besoin de chauffage	16,98	kWh/(m²a)	1280	kWh/a
Electricité directe: taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Electricité directe chauffage / eau chaude				
Consommation d'énergie finale		kWh/(m²a)		
Electricité directe: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Pompe à chaleur: taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Coefficient de performance pompe à chaleur chauffag / pompe à chaleur				
Consommation d'énergie finale		kWh/(m²a)		
Pompe à chaleur: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Système multiintégré: taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Coefficient de performance pompe à chaleur chauffag / pompe à chaleur				
Consommation d'énergie finale		kWh/(m²a)		
Système multiintégré: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Chaudière: taux de couverture chauffage / eau chaude	100	%	100	%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂	1,1	kWh/kWh	0	g/kWh
Générateur de chaleur: type de construction / coefficient énergétique	12-Chaudière gaz à condensation st		117	%
Consommation d'énergie finale	37,1	kWh/(m²a)		
Chaudière: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Réseau de chaleur : taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Valeur EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Source de chaleur / coefficient énergétique générateur de chaleur				%
Consommation d'énergie finale		kWh/(m²a)		
Réseau de chaleur : brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Solaire thermique				
Capteur	1-			
Superficie capteur / Superficie capteur spécifique		m²	0,00	m²/P
Ecart par rapport à l'orientation nord / inclinaison par rapport à l'horizon	170	°	0	°
Solaire thermique: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Couverture solaire eau chaude		kWh/(m²a)	0	%
Couverture solaire chauffage		kWh/(m²a)	0	%
Couverture solaire total		kWh/(m²a)	0	%
Ballons de stockage solaire	-			
PHOTOVOLTAÏQUE				
Technologie de module	5-Poly-Si			
Courant nominal / tension nominale	8,06	A	31,06	V
Puissance nominale / nombre de modules	250,34	Wp	2	Pièce
Ecart par rapport à l'orientation nord / inclinaison par rapport à l'horizon	170	°	20	°
Photovoltaïque: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Rendement annuel module PV	8,10	kWh/(m²a)	610	kWh

Electricité auxiliaire / électricité spécifique			
Electricité auxiliaire			
Unité de ventilation / besoin en électricité		371	kWh/a
Installation chauffage appareils / besoin en électricité		182	kWh/a
Installation eau chaude appareils / besoin en électricité			kWh/a
Electricité auxiliaire appareils solaires / besoin en électricité			kWh/a
Electricité auxiliaire total	7,33 kWh/(m²a)	552,87	kWh/a
Electricité spécifique			
Vaisselle appareils / besoin énergie utile		139	kWh/a
Lessive appareils / besoin énergie utile		122	kWh/a
Séchage du linge appareils / besoin énergie utile		208	kWh/a
Réfrigération/congélation ou combinaison appareils / besoin énergie utile		606	kWh/a
Cuisiner appareils / besoin énergie utile		243	kWh/a
Eclairage		81	kWh/a
Electronique		85	kWh/a
Petit électroménager etc		97	kWh/a
Autres			kWh/a
Electricité spécifique total	20,96 kWh/(m²a)	1580,41	kWh/a

Données économiques			
Coût de construction TTC		€	%
Coût de construction HT		€	€
Coût brut de construction par m² / par m³		€/m²	€/m³
Explications coûts de construction			
Primes (bâtiment passif, rénovations, ...)			
Explications par rapport aux primes			

Autres	
Aspects écologiques: utilisation de l'eau de pluie ou similiaire	
Utilisation de matériaux: produits régionaux / produits naturels	
Particularités: Premier projet dans le pays / avec utilisation	
Bâtiment récompensé	
Projet de recherche ou de développement	
Description du projet de recherche ou de développement	
Autres	

Aperçu du projet

Bâtiment Passif - Version PHPP 9.6a

Pavillons ODHAC / Climat: Limoges / SRE: 91 m² / Chauffage: 12,4 kWh/(m²a) / Surchauffe: 0 % / Ep-R: 80,6 kWh/(m²a)

Données générales	
Bâtiment, nom de l'objet	Pavillons ODHAC
Adresse:	De Rignac
Région:	87700
Type de bâtiment:	Maison individuelle
Climat: région / données	FR-France FR0067a-Limoges
Climat: degré jour / altitude au-dessus du NZ	68 kWh/a 282 m
Type de bâtiment / état du bâtiment	
Contexte urbanistique	
Type de construction / construction	
Catégorie énergétique de bâtiment	
Année de construction / année de construction de l'existant	
Nombre d'unités d'habitation résidentielle / non-résidentiel	1 logement
Nombre d'occupants standards / projetés	2 pers.
Densité d'occupation standard / projeté	41 m ² /pers.
Maître(s) de l'ouvrage	ODHAC
Architecte	Oekoumene
Bureau d'études fluides / thermique	Cite 4
PHPP/bilan énergétique	
Physique du bâtiment	
Stabilité	
Entreprise générale / artisan / autre (max.5000 caractères)	
Température intérieure hiver / été	20 °C 25 °C
Apports internes hiver / été	2,65 W/m ² 2,65 W/m ²
Type de certification	1-Bâtiment Passif
Projet certifié / ID de certification	Oui
Instance de certification	La Maison Passive
Version du PHPP	Version 9.6a

Selon les données	
Surface de référence énergétique A _{SRE} / vol. ext. du bâtiment V _e	91 m ² m ³
	Valeur caractéristique Exigence
Besoin de chauffage	
Puissance de chauffe résidentiel	12 kWh/(m ² a) 15 W/(m ² K)
Puissance de chauffe non résidentiel	11 kWh/(m ² a) 10 W/m ²
Fréquence de surchauffe	0 % Recommandation: < 10% > 25 °C
Besoin de refroidissement	
Puissance frigorifique résidentiel	 kWh/(m ² a) - W/(m ² K)
Puissance frigorifique non résidentiel	 kWh/(m ² a) - W/m ²
Test d'infiltrométrie n₅₀	0,6 1/h 0,6 1/h
Total Consommation EP	97 kWh/(m ² a) 120 W/(m ² K)
Chauf., refroidis., ECS, élec. auxiliaire, éclairage, électricité spécifique	
Conso EP fluides / équivalent CO ₂	55 kWh/(m ² a) 12 kg/(m ² a)
Chauffage, ECS, élec. auxil. (hors éclairage et électricité spécifique)	
Electricité solaire: économies d'énergie primaire / émissions de CO ₂	16 kWh/(m ² a) 3 kg/(m ² a)

Qualité moyenne des éléments constructifs			
	Valeur caractéristique		Exigence
Valeur U moyenne isolation extérieure en contact avec l'air extérieur	0,12	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne isolation extérieure contre terre	0,15	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne isolation intérieure en contact avec l'air extérieur		W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne isolation intérieure contre terre		W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne ponts thermiques ΔU	0,00	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne fenêtres	0,83	W/(m²K)	- W/(m²K)
Valeur U moyenne portes extérieures	0,83	W/(m²K)	- W/(m²K)
Centrale de ventilation rendement effectif de récupération de chaleur	83,10	%	- %

Enveloppe du bâtiment et terrain			
Surface enveloppe du bâtiment A_{env} / surface référence énergétique A_{RE}	363	m²	91 m²
Rapport A/V / Compacité surfacique de l'enveloppe (A_{env}/A_{RE})			4,00
Surface de fenêtres / proportion de la superficie des fenêtres	17	m²	4,6%
Ouverture solaire spécifique / apport de chaleur solaire passive	1,1%		1623 kWh/a
Superficie du terrain / Superficie bâtie du terrain		m²	
Surface de plancher brute / volume brut		m²	
Ratio de surface construite / nombre d'étages pleins			
<p>Description de l'immeuble (max.5000 caractères)</p>			

Paroi opaque

Mur extérieur: valeur U (moyenne) / surface

0,14	W/(m²K)	136,58	m²
-------------	---------	---------------	----

Mur extérieur standard: valeur U / épaisseur

	W/(m²K)	0,0	mm
--	---------	------------	----

Mur extérieur standard: superficie totale / part de superficie

	W/(m²K)		%
--	---------	--	---

Mur extérieur standard: appellation / certifié?

--	--

Mur extérieur standard: brève description(matériaux, fabricant, nom de

--

Composition standard mur extérieur

	Material	λ [W/(mK)]	:paisseur [mm]
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Mur extérieur contre terre: valeur U (moyenne) / surface

0,15	W/(m²K)	105,05	m²
-------------	---------	---------------	----

Mur extérieur contre terre standard: valeur U / épaisseur

	W/(m²K)	0,0	mm
--	---------	------------	----

Mur extérieur contre terre standard: superficie / part de superficie

	W/(m²K)		%
--	---------	--	---

Mur extérieur contre terre standard: appellation / certifié?

--	--

Mur extérieur contre terre standard: brève description(matériaux, fabri

--

Composition standard mur extérieur en contact avec le sol

	Material	λ [W/(mK)]	:paisseur [mm]
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Toiture/plancher supérieur: valeur U (moyenne) / surface

0,08	W/(m²K)	105,05	m²
-------------	---------	---------------	----

Toiture/plancher supérieur standard: valeur U / épaisseur

	W/(m²K)	0,0	mm
--	---------	------------	----

Toiture/plancher supérieur standard: superficie / part de superficie

	W/(m²K)		%
--	---------	--	---

Toiture/plancher supérieur standard: appellation / certifié?

--	--

Toiture/plancher supérieur standard: brève description(matériaux, fabri

--

Composition standard toiture / plancher haut

	Material	λ [W/(mK)]	:paisseur [mm]
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Fenêtres / portes / systèmes d'ombrage			
Fenêtres/façades: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text" value="0,83"/>	W/(m²K)	<input type="text" value="16,63"/> m²
Fenêtres/façades-châssis: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text" value="0,82"/>	W/(m²K)	<input type="text" value="4,73"/> m²
Vitrage: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text" value="0,67"/>	W/(m²K)	<input type="text" value="11,90"/> m²
Valeur Ψ bord du vitr. (moy.) / valeur Ψ raccord avec paroi (moy.)	<input type="text" value="0,026"/>	W/(mK)	<input type="text" value="0,015"/> W/(mK)
Fenêtre-châssis standard: valeur U / largeur du châssis	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> mm
Fenêtre-châssis standard: surface de fenêtre / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Fenêtre-châssis standard: Valeur Ψ bord du vitrage / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Fenêtre-châssis standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Fenêtre-châssis standard: brève description(matériaux, fabricant, nom du p	<input type="text"/>		
Mur rideau standard: valeur U / largeur châssis	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> mm
Mur rideau standard: surface de la façade / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Mur rideau standard: Valeur Ψ bord du vitrage / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Mur rideau standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Mur rideau standard: brève description(matériaux, fabricant, nom du p	<input type="text"/>		
Vitrage standard: valeur U / valeur g	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>
Vitrage standard: surface de la façade / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Vitrage standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Vitrage standard: brève description(description, fabricant, nom du pro	<input type="text"/>		
Vitrage standard 2: valeur U / valeur g	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>
Vitrage standard 2: surface de la façade / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Vitrage standard 2: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Vitrage standard 2: brève description(description, fabricant, nom du pr	<input type="text"/>		
Fenêtres de toiture / coupoles: valeur U / largeur châssis	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> mm
Fenêtres de toiture / coupoles: surface de fenêtre / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Fenêtres de toiture / coupoles: valeur U du vitrage / valeur g	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/>
Fenêtres de toiture / coupoles: Valeur Ψ bord du vitrage / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Fenêtres de toiture / coupoles: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Fenêtres de toiture / coupoles: brève description(matériaux, fabricant,	<input type="text"/>		
Porte d'entrée: valeur U (moyenne) / surface	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> m²
Porte d'entrée stand.: valeur U_{porte} / valeur U_{porte racc.} avec paroi	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> m²
Porte d'entrée standard: valeur U châssis / valeur U ouvrant	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> W/(m²K)
Porte d'entrée standard: épaisseur de l'ouvrant / épaisseur du châssis	<input type="text"/>	mm	<input type="text"/> mm
Porte d'entrée standard: valeur Ψ bord du panneau / valeur Ψ raccord avec la paroi	<input type="text"/>	W/(mK)	<input type="text"/> W/(mK)
Porte d'entrée standard: appellation / certifié?	<input type="text"/>		
Porte d'entrée standard: brève description(matériaux, fabricant, nom d	<input type="text"/>		
Protection solaire temporaire: type / facteur de réduction supplém.	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> m²
Protection solaire temporaire: surface / part de superficie	<input type="text"/>	W/(m²K)	<input type="text"/> %
Facteurs de réduction ombrage: orientation	Facteur de réduction hiver		Facteur de réduction été
nord	<input type="text" value="72"/> %		<input type="text" value="77"/> %
est	<input type="text" value="100"/> %		<input type="text" value="100"/> %
sud	<input type="text" value="67"/> %		<input type="text" value="28"/> %
ouest	<input type="text" value="100"/> %		<input type="text" value="100"/> %
Horizontal	<input type="text" value="100"/> %		<input type="text" value="100"/> %

Ventilation				
Ventilation: type de ventilation	1-VMC équilibrée double flux bât. Passifs			
Besoin d'air neuf déterminé / air neuf par personne	67	m³/h	30	m³/(P*h)
Besoin d'air repris déterminé / nombre de locaux d'extraction d'air	120	m³/h	4	pièce
Débit d'air retenu pour la conception (maximum) / valeur moyenne par pièce	120	m³/h	77	%
Débit d'air moyen / renouvellement d'air moyen	92	m³/h	0,41	1/h
Etanchéité à l'air à l'infiltrométrie n₅₀ / perméabilité à l'air q₅₀	0,60	1/h	0,34	1/h
Volume d'air net pour test d'infiltrométrie / débit d'air dû aux infiltrations	207	m³	0,04	1/h
Centrale de ventilation: appellation / certifié?				
Centrale de ventilation: rendement effectif de récupération de chaleur	0,86	%	0,35	Wh/m³
Unité de ventilation: brève description (type de récupération de chaleur)				
Système de ventilation: lieu d'installation / température du local d'installation	1-intérieur de l'env. thermique			°C
Diamètre nominal conduit d'air soufflé ou d'air neuf / conduit d'air repris	160	mm	160	mm
Conductance conduit d'air soufflé ou d'air neuf / conduit d'air repris ou d'air neuf	0,57	W/(mK)	0,57	W/(mK)
Longueur conduit d'air soufflé ou d'air neuf / conduit d'air repris ou d'air neuf	0,50	m	1,50	mm
Echangeur géothermique: rendement / rendement effectif de récupération		%	0,00	%
Dégivrage échangeur / dégivrage à partir d'une température minimale	oui		2,00	°C
Ventil avec récup. chaleur / humidité	83,1	%	0,0	%
Système de ventilation: brève description (lieu d'installation, conduits, etc.)				

Ventilation estivale			
Ventilation de base été: type de ventilation			
Renouvellement d'air par centrale de ventilation avec air neuf	bypass régulé sur la différence de température	0,41	1/h
			1/h
Renouvellement d'air via ventilation par les fenêtres		0,00	1/h
Ventilation nocturne été: type de ventilation			
Renouvellement d'air nocturne	Ventilation nocturne via fenêtres, manuelle	4,42	1/h
			1/h
Ventilation estivale: brève description (profils d'ouverture de fenêtre, etc.)			

Refroidissement				
Humidité de l'air ambiante maximale absolue / sources d'humidité intérieure	12,0	g/kg	2,5	g/(m³h)
Fréquence de surchauffe / Température limite de surchauffe:	0,0	≤	25,0	0
Refroidissement mécanique: machines frigorifiques utilisés				
		kW		
		kW		m³/h
	0,0			
		kWh/(m²a)		kWh/(m²a)
Refroidissement mécanique: coefficient de performance moyen / consommation			0,0	kWh/(m²a)
Refroidissement mécanique: brève description (appareil, fabricant, norme)				

Chauffage et eau chaude				
Besoins en eau chaude	13,98	kWh/(m ² a)	1270	kWh/a
Besoin de chauffage	16,60	kWh/(m ² a)	1508	kWh/a
Electricité directe: taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Electricité directe chauffage / eau chaude				
Consommation d'énergie finale		kWh/(m ² a)		
Electricité directe: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Pompe à chaleur: taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Coefficient de performance pompe à chaleur chauffag / pompe à chaleur				
Consommation d'énergie finale		kWh/(m ² a)		
Pompe à chaleur: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Système multiintégré: taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Coefficient de performance pompe à chaleur chauffag / pompe à chaleur				
Consommation d'énergie finale		kWh/(m ² a)		
Système multiintégré: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Chaudière: taux de couverture chauffage / eau chaude	100	%	100	%
Conso EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂	1,1	kWh/kWh	0	g/kWh
Générateur de chaleur: type de construction / coefficient énergétique	12-Chaudière gaz à condensation sta		115	%
Consommation d'énergie finale	35,1	kWh/(m ² a)		
Chaudière: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Réseau de chaleur : taux de couverture chauffage / eau chaude		%		%
Valeur EP source d'énergie / facteur d'émission CO ₂		kWh/kWh		g/kWh
Source de chaleur / coefficient énergétique générateur de chaleur				%
Consommation d'énergie finale		kWh/(m ² a)		
Réseau de chaleur : brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Solaire thermique				
Capteur	1-			
Superficie capteur / Superficie capteur spécifique		m ²	0,00	m ² /P
Ecart par rapport à l'orientation nord / inclinaison par rapport à l'horizon	170	°	0	°
Solaire thermique: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Couverture solaire eau chaude		kWh/(m ² a)	0	%
Couverture solaire chauffage		kWh/(m ² a)	0	%
Couverture solaire total		kWh/(m ² a)	0	%
Ballons de stockage solaire	-			
PHOTOVOLTAÏQUE				
Technologie de module	5-Poly-Si			
Courant nominal / tension nominale	8,06	A	31,06	V
Puissance nominale / nombre de modules	250,34	Wp	2	Pièce
Ecart par rapport à l'orientation nord / inclinaison par rapport à l'horizon	170	°	20	°
Photovoltaïque: brève description(description, fabricant, nom du produit)				
Rendement annuel module PV	6,72	kWh/(m ² a)	610	kWh

Electricité auxiliaire / électricité spécifique			
Electricité auxiliaire			
Unité de ventilation / besoin en électricité		371	kWh/a
Installation chauffage appareils / besoin en électricité		182	kWh/a
Installation eau chaude appareils / besoin en électricité			kWh/a
Electricité auxiliaire appareils solaires / besoin en électricité			kWh/a
Electricité auxiliaire total	6,09 kWh/(m²a)	553,25	kWh/a
Electricité spécifique			
Vaisselle appareils / besoin énergie utile		159	kWh/a
Lessive appareils / besoin énergie utile		140	kWh/a
Séchage du linge appareils / besoin énergie utile		239	kWh/a
Réfrigération/congélation ou combinaison appareils / besoin énergie utile		606	kWh/a
Cuisiner appareils / besoin énergie utile		279	kWh/a
Eclairage		93	kWh/a
Electronique		98	kWh/a
Petit électroménager etc		111	kWh/a
Autres			kWh/a
Electricité spécifique total	18,99 kWh/(m²a)	1724,94	kWh/a

Données économiques			
Coût de construction TTC		€	%
Coût de construction HT		€	€
Coût brut de construction par m² / par m³		€/m²	€/m³
Explications coûts de construction			
Primes (bâtiment passif, rénovations, ...)			
Explications par rapport aux primes			

Autres	
Aspects écologiques: utilisation de l'eau de pluie ou similiaire	
Utilisation de matériaux: produits régionaux / produits naturels	
Particularités: Premier projet dans le pays / avec utilisation	
Bâtiment récompensé	
Projet de recherche ou de développement	
Description du projet de recherche ou de développement	
Autres	