

Rapport de faisabilité - Bâtiment bureaux R+2

Introduction

A partir du 1er janvier 2008, le maître d'ouvrage d'une opération de construction de surface hors oeuvre nette supérieure à 1000 m² doit réaliser, avant le dépôt du permis de construire, une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie de la construction (art L.111-9 du code de construction et de l'habitation introduit par la loi du 13 juillet 2005). Cette mesure est destinée à favoriser les recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants. Le maître d'ouvrage a la liberté de choisir la ou les sources d'énergie de la construction, guidé par les conclusions de cette étude qui visent notamment à raisonner selon des indicateurs énergétiques, environnementaux et économiques. Les modalités d'application de ces études de faisabilité sont définies par le décret n°2007-63 du 19 mars 2007 et l'arrêté du 18 décembre 2007. A compter du 1er janvier 2014, le champ d'application s'élargit aux bâtiments dont la surface est comprise entre 50 et 1000 m² à l'exception des maisons individuelles ou accolées, compte tenu de l'obligation de recours aux énergies renouvelables au titre de l'application de la RT 2012.

Descriptif du bâtiment

Le bâtiment Bâtiment bureaux R+2 a une SHON de 1666.50 m² et se compose de 1 zone :
 - Zone - Bureaux

Caractéristiques bioclimatiques du bâtiment initial

BBio (pts)	BBio Max	Gain BBio (%)	Ubat (W/K.m²)	Ubaie (W/K.m²)
93.20	140.0	33.4	0.58	1.53

Caractéristiques détaillées des besoins réglementaires du bâtiment initial

	Chauffage	Climatisation	Eclairage	Bbio	Bbio Max
Janvier	4.20	-----	1.00	-	-
Février	3.10	-----	0.80	-	-
Mars	0.90	-----	0.70	-	-
Avril	0.40	-----	0.60	-	-
Mai	-----	-----	0.60	-	-
Juin	-----	1.40	0.60	-	-
Juillet	-----	3.40	0.80	-	-
Août	-----	2.60	0.90	-	-
Septembre	-----	0.80	0.80	-	-
Octobre	-----	-----	0.80	-	-
Novembre	1.40	-----	0.90	-	-
Décembre	5.00	-----	1.00	-	-
Année	14.90	8.20	9.40	93.20	140.00

Solution de base et variantes retenues

	Conso	Cep	Cep Max	GES	Dépense Conso.	Surcoût inves.	Economie/an	T. retour
	MWhep/an	kWhep/m².an	kWhep/m².an	kgCO2/m².an	€	€	€	année
VRV (solution de base)	118.8	71.3	110.0	2.6	4870	-----	-----	-----
VRV + Photovoltaïque	100.7	60.4	110.0	2.6	998	45000	3872.4	11.6
Chaudière gaz + groupe froid	118.0	70.8	110.0	5.7	6765	50000	-3394.8	-----

Systèmes "non pris en compte"

Système	Motif
Raccordement à un RCU	Aucune possibilité de se relier sur un réseau existant
Chaudière gaz à condensation	Pas d'accès au gaz de ville
PAC géothermique	Impossibilité de placer les capteurs horizontaux ou verticaux

Bâtiment bureaux R+2 - Solution de base : VRV

Descriptif du système de chauffage			
Système : Système thermodynamique	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut COP : Valeur justifiée	COP : 3.8
Pabs : 15.50 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air	
Descriptif du système de climatisation			
Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 1515.00 m ²	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 40.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air
Descriptif du système d'eau chaude sanitaire			
Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres	
Descriptif du système de ventilation			
Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
Descriptif des systèmes produisant de l'électricité			
Production PV : Non	Production éolienne : Non		
Bilan financier			
Coût investissement : 190000.0 €	Coût exploitation : 1000.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	

Consommations énergétiques et dépenses					
Bâtiment économe	Bâtiment		Base	Variante	Gain (%)
			kWh/m ² .an / €TTC/an	kWh/m ² .an / €TTC/an	Conso / Dépense
<p>71 kWhEP/m².an</p>	71				
			Chauffage	17 / 1160	100.0 / 100.0
			ECS	6 / 422	100.0 / 100.0
			Climatisation	13 / 861	100.0 / 100.0
			Eclairage	19 / 1301	100.0 / 100.0
			Aux. ventil.	17 / 1125	100.0 / 100.0
			Aux. distrib.	----- / -----	----- / -----
			PV	----- / -----	----- / -----
			Cogéné.	----- / -----	----- / -----
			Eolien.	----- / -----	----- / -----
			Total	71 / 4870	----- / -----

Emissions de gaz à effet de serre (GES)					
Faible émission de GES	Bâtiment		Base	Variante	Gain (%)
			kgCO ₂ /m ² .an	kgCO ₂ /m ² .an	Conso
<p>3 kgCO₂/m².an</p>	3				
			Chauffage	1	100.0
			ECS	-----	100.0
			Climatisation	-----	100.0
			Eclairage	1	100.0
			Aux. ventilation	1	100.0
			Aux. distribution	-----	-----
			Total	3	100.0

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies								
	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	0.07	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage	10998.9							
ECS	3999.6							
Climatisation	8165.9							
Eclairage	12332.1							
Aux. ventilation	10665.6							
Aux. distribution	-----							
Conso totale	46162	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Depenses (€TTC)	4870	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Bâtiment bureaux R+2 - Variante : VRV + Photovoltaïque

Descriptif du système de chauffage

Système : Système thermodynamique	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut COP : Valeur justifiée	COP : 3.8
Pabs : 15.50 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air	

Descriptif du système de climatisation

Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 1515.00 m ²	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 40.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air

Descriptif du système d'eau chaude sanitaire

Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------

Descriptif du système de ventilation

Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
--	--	-----------------	---------------------

Descriptif des systèmes produisant de l'électricité

Production PV : Oui	Type : Intégré au bâti	Technologie : Mono cristallin	Superficie module : 2.5 m ²
Nombre de module : 28	Puissance crête : 250.0 W	Azimut module : 0 °	Inclinaison module : 45 °
Production éolienne : Non			

Bilan financier

Coût investissement : 235000.0 €	Coût exploitation : 1000.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	Economie (conso+exploit.) : 3872.4 €/an	Temps de retour : 11.6 an
----------------------------------	---------------------------------	-------------------------	---	---------------------------

Consommations énergétiques et dépenses

Bâtiment économe	Bâtiment	kWhEPI/m ² .an	kWhEPI/m ² .an	Base		Variante		Gain (%)	
				kWhEP/m ² .an	/ €TTC/an	kWhEP/m ² .an	/ €TTC/an	Conso	Dépense
≤50 A	60	71	Chauffage	17 / 1160	17 / 1160	-----	-----	-----	-----
51 à 90 B			ECS	6 / 422	6 / 422	-----	-----	-----	-----
91 à 150 C			Climatisation	13 / 861	13 / 861	-----	-----	-----	-----
151 à 230 D			Eclairage	19 / 1301	19 / 1301	-----	-----	-----	-----
231 à 330 E			Aux. ventil.	17 / 1125	17 / 1125	-----	-----	-----	-----
331 à 450 F			Aux. distrib.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
451 à 590 G			PV	-----	-----	11 / 3872	-----	-----	-----
591 à 750 H			Cogéné.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
> 750 I			Eolien.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
			Total	71 / 4870	60 / 998	15.3	79.5		

Emissions de gaz à effet de serre (GES)

Faible émission de GES	Bâtiment	kgEqCO2/m ² .an	kgEqCO2/m ² .an	Base		Variante		Gain (%)	
				kgCO2/m ² .an		kgCO2/m ² .an		Conso	
≤5 A	3	3	Chauffage	1	1	-----	-----	-----	-----
6 à 10 B			ECS	-----	-----	-----	-----	-----	-----
11 à 20 C			Climatisation	-----	-----	-----	-----	-----	-----
21 à 35 D			Eclairage	1	1	-----	-----	-----	-----
36 à 55 E			Aux. ventilation	1	1	-----	-----	-----	-----
56 à 90 F			Aux. distribution	-----	-----	-----	-----	-----	-----
91 à 110 G			Total	3	3				
111 à 145 H									
> 145 I									

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies

	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	0.07	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage	10998.9							
ECS	3999.6							
Climatisation	8165.9							
Eclairage	12332.1							
Aux. ventilation	10665.6							
Aux. distribution	-----							
Conso totale	46162	-----	-----	-----	-----	-18165	-----	-----
Depenses (€TTC)	4870	-----	-----	-----	-----	-3872	-----	-----

Bâtiment bureaux R+2 - Variante : Chaudière gaz + groupe froid

Descriptif du système de chauffage

Système : Chaudière gaz	Pnom : 70.00 kW	Rdt Pnom : 96.80 %	Pint : 20.00 kW
Rdt Pint : 108.00 %	Pertes : 5.00 W	Emetteurs : Émetteur mural	Cogénération : Pas de module de cogénération

Descriptif du système de climatisation

Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 1515.00 m²	Type PAC : PAC air/eau	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 40.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air

Descriptif du système d'eau chaude sanitaire

Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------

Descriptif du système de ventilation

Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
--	--	-----------------	---------------------

Descriptif des systèmes produisant de l'électricité

Production PV : Non	Production éolienne : Non
---------------------	---------------------------

Bilan financier

Coût investissement : 240000.0 €	Coût exploitation : 2500.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	Economie (conso+exploit.) : -3394.8 €/an	Temps de retour : 0.0 an
----------------------------------	---------------------------------	-------------------------	--	--------------------------

Consommations énergétiques et dépenses

Bâtiment économe	Bâtiment	kWhEPI/m².an	kWhEPI/m².an	Base		Variante		Gain (%)	
				kWhep/m².an	€TTC/an	kWhep/m².an	€TTC/an	Conso	Dépense
	71	71	Chauffage	17 / 1160	18 / 3025	-8.3	-160.7		
			ECS	6 / 422	6 / 440		-4.3		
			Climatisation	13 / 861	10 / 678	24.6	21.3		
			Eclairage	19 / 1301	19 / 1357		-4.3		
			Aux. ventil.	17 / 1125	17 / 1173		-4.3		
			Aux. distrib.		1 / 92				
			PV						
			Cogéné.						
			Eolien.						
			Total	71	4870	71	6765	0.7	-38.9

Emissions de gaz à effet de serre (GES)

Faible émission de GES	Bâtiment	kgqCO2/m².an	kgqCO2/m².an	Base		Variante		Gain (%)	
				kgCO2/m².an		kgCO2/m².an		Conso	
	6	6	Chauffage	1	4	-260.5			
			ECS						
			Climatisation			24.5			
			Eclairage	1	1				
			Aux. ventilation	1	1				
			Aux. distribution						
Total	3	6	-117.0						

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies

	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	0.07	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage		30496.9						
ECS	3999.6							
Climatisation	6166.1							
Eclairage	12332.1							
Aux. ventilation	10665.6							
Aux. distribution	833.3							
Conso totale	33997	30497						
Depenses (€TTC)	3740	3025						

Rapport de faisabilité - Bâtiment bureaux R+1

Introduction

A partir du 1er janvier 2008, le maître d'ouvrage d'une opération de construction de surface hors oeuvre nette supérieure à 1000 m² doit réaliser, avant le dépôt du permis de construire, une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie de la construction (art L.111-9 du code de construction et de l'habitation introduit par la loi du 13 juillet 2005). Cette mesure est destinée à favoriser les recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants. Le maître d'ouvrage a la liberté de choisir la ou les sources d'énergie de la construction, guidé par les conclusions de cette étude qui visent notamment à raisonner selon des indicateurs énergétiques, environnementaux et économiques. Les modalités d'application de ces études de faisabilité sont définies par le décret n°2007-63 du 19 mars 2007 et l'arrêté du 18 décembre 2007. A compter du 1er janvier 2014, le champ d'application s'élargit aux bâtiments dont la surface est comprise entre 50 et 1000 m² à l'exception des maisons individuelles ou accolées, compte tenu de l'obligation de recours aux énergies renouvelables au titre de l'application de la RT 2012.

Descriptif du bâtiment

Le bâtiment Bâtiment bureaux R+1 a une SHON de 1038,40 m² et se compose de 1 zone :
 - Zone bureaux R+1 - Bureaux

Caractéristiques bioclimatiques du bâtiment initial

BBio (pts)	BBio Max	Gain BBio (%)	Ubat (W/K.m ²)	Ubaie (W/K.m ²)
105.20	140.0	24.9	0.50	1.54

Caractéristiques détaillées des besoins réglementaires du bâtiment initial

	Chauffage	Climatisation	Eclairage	Bbio	Bbio Max
Janvier	5.40	-----	1.10	-	-
Février	4.10	-----	0.80	-	-
Mars	1.40	-----	0.80	-	-
Avril	1.00	-----	0.70	-	-
Mai	-----	-----	0.60	-	-
Juin	-----	1.30	0.60	-	-
Juillet	-----	3.00	0.90	-	-
Août	-----	2.40	0.90	-	-
Septembre	-----	0.60	0.80	-	-
Octobre	-----	-----	0.90	-	-
Novembre	2.20	-----	0.90	-	-
Décembre	6.20	-----	1.00	-	-
Année	20.30	7.30	10.00	105.20	140.00

Solution de base et variantes retenues

	Conso	Cep	Cep Max	GES	Dépense Conso.	Surcoût inves.	Economie/an	T. retour
	MWhep/an	kWhep/m ² .an	kWhep/m ² .an	kgCO2/m ² .an	€	€	€	année
VRV (solution de base)	86.2	83.0	110.0	3.2	3517	-----	-----	-----
VRV + Photovoltaïque	62.8	60.5	110.0	3.2	-1464	55000	4980.7	11.0
Chaudière gaz + groupe froid	84.9	81.8	110.0	7.1	5012	30000	-2995.9	-----

Systèmes "non pris en compte"

Système	Motif
Raccordement à un RCU	Aucune possibilité de se relier sur un réseau existant
Chaudière gaz à condensation	Pas d'accès au gaz de ville
PAC géothermique	Impossibilité de placer les capteurs horizontaux ou verticaux

Bâtiment bureaux R+1 - Solution de base : VRV

Descriptif du système de chauffage			
Système : Système thermodynamique	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut COP : Valeur justifiée	COP : 3.8
Pabs : 12.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air	
Descriptif du système de climatisation			
Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 944.00 m ²	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 25.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air
Descriptif du système d'eau chaude sanitaire			
Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres	
Descriptif du système de ventilation			
Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
Descriptif des systèmes produisant de l'électricité			
Production PV : Non	Production éolienne : Non		
Bilan financier			
Coût investissement : 120000.0 €	Coût exploitation : 1000.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	

Consommations énergétiques et dépenses					
Bâtiment économe	Bâtiment		Base	Variante	Gain (%)
			kWhep/m ² .an / €TTC/an	kWhep/m ² .an / €TTC/an	Conso / Dépense
≤50 A	83 kWhEP/m ² .an				
51 à 90 B		Chauffage	23 / 953	----- / -----	100.0 / 100.0
91 à 150 C		ECS	7 / 318	----- / -----	100.0 / 100.0
151 à 230 D		Climatisation	12 / 504	----- / -----	100.0 / 100.0
231 à 330 E		Eclairage	24 / 1008	----- / -----	100.0 / 100.0
331 à 450 F		Aux. ventil.	17 / 734	----- / -----	100.0 / 100.0
451 à 590 G		Aux. distrib.	----- / -----	----- / -----	----- / -----
591 à 750 H		PV	----- / -----	----- / -----	----- / -----
> 750 I		Cogéné.	----- / -----	----- / -----	----- / -----
		Eolien.	----- / -----	----- / -----	----- / -----
	Total	83 / 3517	83 / 3517	----- / -----	

Emissions de gaz à effet de serre (GES)					
Faible émission de GES	Bâtiment		Base	Variante	Gain (%)
			kgCO ₂ /m ² .an	kgCO ₂ /m ² .an	Conso
≤5 A	3 kgéqCO ₂ /m ² .an				
6 à 10 B		Chauffage	2	-----	100.0
11 à 20 C		ECS	-----	-----	100.0
21 à 35 D		Climatisation	-----	-----	100.0
36 à 55 E		Eclairage	1	-----	100.0
56 à 80 F		Aux. ventilation	1	-----	100.0
81 à 110 G		Aux. distribution	-----	-----	-----
111 à 145 H		Total	3	-----	100.0
> 145 I					

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies								
	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	0.07	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage	9034.1							
ECS	3011.4							
Climatisation	4776.6							
Eclairage	9553.3							
Aux. ventilation	6957.3							
Aux. distribution	-----							
Conso totale	33333	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Depenses (€TTC)	3517	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Bâtiment bureaux R+1 - Variante : VRV + Photovoltaïque

Descriptif du système de chauffage

Système : Système thermodynamique	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut COP : Valeur justifiée	COP : 3.8
Pabs : 12.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air	

Descriptif du système de climatisation

Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 944.00 m ²	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 25.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air

Descriptif du système d'eau chaude sanitaire

Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------

Descriptif du système de ventilation

Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
--	--	-----------------	---------------------

Descriptif des systèmes produisant de l'électricité

Production PV : Oui	Type : Intégré au bâti	Technologie : Mono cristallin	Superficie module : 2.5 m ²
Nombre de module : 36	Puissance crête : 250.0 W	Azimut module : 0 °	Inclinaison module : 45 °
Production éolienne : Non			

Bilan financier

Coût investissement : 175000.0 €	Coût exploitation : 1000.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	Economie (conso+exploit.) : 4980.7 €/an	Temps de retour : 11.0 an
----------------------------------	---------------------------------	-------------------------	---	---------------------------

Consommations énergétiques et dépenses

Bâtiment économe	Bâtiment	Bâtiment	Base		Variante		Gain (%)	
			kWhEP/m ² .an	€/TTC/an	kWhEP/m ² .an	€/TTC/an	Conso	Dépense
	60	83						
	kWhEP/m ² .an	kWhEP/m ² .an						
			Chauffage	23 / 953	23 / 953	-----	-----	
			ECS	7 / 318	7 / 318	-----	-----	
			Climatisation	12 / 504	12 / 504	-----	-----	
			Eclairage	24 / 1008	24 / 1008	-----	-----	
			Aux. ventil.	17 / 734	17 / 734	-----	-----	
			Aux. distrib.	-----	-----	-----	-----	
			PV	-----	23 / 4981	-----	-----	
			Cogéné.	-----	-----	-----	-----	
			Eolien.	-----	-----	-----	-----	
			Total	83 / 3517	61 / -1464	27.1	141.6	

Emissions de gaz à effet de serre (GES)

Faible émission de GES	Bâtiment	Bâtiment	Base		Variante		Gain (%)	
			kgEqCO2/m ² .an	kgEqCO2/m ² .an	kgCO2/m ² .an	kgCO2/m ² .an	Conso	
	3	3						
	kgEqCO2/m ² .an	kgEqCO2/m ² .an						
			Chauffage	2	2	-----	-----	
			ECS	-----	-----	-----	-----	
			Climatisation	-----	-----	-----	-----	
			Eclairage	1	1	-----	-----	
			Aux. ventilation	1	1	-----	-----	
			Aux. distribution	-----	-----	-----	-----	
			Total	3	3	-----	-----	

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies

	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	0.07	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage	9034.1							
ECS	3011.4							
Climatisation	4776.6							
Eclairage	9553.3							
Aux. ventilation	6957.3							
Aux. distribution	-----							
Conso totale	33333	-----	-----	-----	-----	-23364	-----	-----
Depenses (€TTC)	3517	-----	-----	-----	-----	-4981	-----	-----

Bâtiment bureaux R+1 - Variante : Chaudière gaz + groupe froid

Descriptif du système de chauffage			
Système : Chaudière gaz	Pnom : 45.00 kW	Rdt Pnom : 96.00 %	Pint : 15.00 kW
Rdt Pint : 108.00 %	Pertes : 5.00 W	Emetteurs : Soufflage d'air	Cogénération : Pas de module de cogénération
Descriptif du système de climatisation			
Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 944.00 m²	Type PAC : PAC air/eau	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 25.00 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air
Descriptif du système d'eau chaude sanitaire			
Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres	
Descriptif du système de ventilation			
Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
Descriptif des systèmes produisant de l'électricité			
Production PV : Non	Production éolienne : Non		
Bilan financier			
Coût investissement : 150000.0 €	Coût exploitation : 2500.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	Economie (conso+exploit.) : -2995.9 €/an Temps de retour : 0.0 an

Consommations énergétiques et dépenses									
Bâtiment économe	Bâtiment	82	83	Base		Variante		Gain (%)	
				kWhEP/m².an	kWhEPI/m².an	kWhEP/m².an / €TTC/an	kWhEP/m².an / €TTC/an	Conso	Dépense
≤50 A				Chauffage	23 / 953	24 / 2431	-4.4 / -155.1		
51 à 90 B				ECS	7 / 318	7 / 331	----- / -4.3		
91 à 150 C				Climatisation	12 / 504	9 / 411	22.7 / 18.4		
151 à 230 D				Eclairage	24 / 1008	24 / 1051	----- / -4.3		
231 à 300 E				Aux. ventil.	17 / 734	17 / 765	----- / -4.3		
331 à 450 F				Aux. distrib.	----- / -----	----- / 23	----- / -----		
451 à 590 G				PV	----- / -----	----- / -----	----- / -----		
591 à 750 H				Cogéné.	----- / -----	----- / -----	----- / -----		
> 750 I				Eolien.	----- / -----	----- / -----	----- / -----		
Bâtiment énergivore				Total	83 / 3517	82 / 5012	1.4 / -42.5		

Emissions de gaz à effet de serre (GES)									
Faible émission de GES	Bâtiment	7	3	Base		Variante		Gain (%)	
				kgCO2/m².an	kgCO2/m².an	kgCO2/m².an	kgCO2/m².an	Conso	Gain (%)
≤5 A				Chauffage	2	6	-252.6		
6 à 10 B				ECS	-----	-----	-----		
11 à 20 C				Climatisation	-----	-----	21.7		
21 à 35 D				Eclairage	1	1	-----		
36 à 55 E				Aux. ventilation	1	1	-----		
56 à 80 F				Aux. distribution	-----	-----	-----		
81 à 110 G				Total	3	7	-122.9		
111 à 145 H									
> 145 I									
Forte émission de GES									

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies								
	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	0.07	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage		24506.2						
ECS	3011.4							
Climatisation	3738.2							
Eclairage	9553.3							
Aux. ventilation	6957.3							
Aux. distribution	207.7							
Conso totale	23468	24506	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Depenses (€TTC)	2581	2431	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Rapport de faisabilité - Bâtiment poste de garde

Introduction

A partir du 1er janvier 2008, le maître d'ouvrage d'une opération de construction de surface hors oeuvre nette supérieure à 1000 m² doit réaliser, avant le dépôt du permis de construire, une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie de la construction (art L.111-9 du code de construction et de l'habitation introduit par la loi du 13 juillet 2005). Cette mesure est destinée à favoriser les recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants. Le maître d'ouvrage a la liberté de choisir la ou les sources d'énergie de la construction, guidé par les conclusions de cette étude qui visent notamment à raisonner selon des indicateurs énergétiques, environnementaux et économiques. Les modalités d'application de ces études de faisabilité sont définies par le décret n°2007-63 du 19 mars 2007 et l'arrêté du 18 décembre 2007. A compter du 1er janvier 2014, le champ d'application s'élargit aux bâtiments dont la surface est comprise entre 50 et 1000 m² à l'exception des maisons individuelles ou accolées, compte tenu de l'obligation de recours aux énergies renouvelables au titre de l'application de la RT 2012.

Descriptif du bâtiment

Le bâtiment Bâtiment poste de garde a une SHON de 132.00 m² et se compose de 1 zone :
 - Zone poste de garde - Bureaux

Caractéristiques bioclimatiques du bâtiment initial

BBio (pts)	BBio Max	Gain BBio (%)	Ubat (W/K.m²)	Ubaie (W/K.m²)
133.20	140.0	4.9	0.71	1.52

Caractéristiques détaillées des besoins réglementaires du bâtiment initial

	Chauffage	Climatisation	Eclairage	Bbio	Bbio Max
Janvier	10.10	-----	0.60	-	-
Février	7.00	-----	0.40	-	-
Mars	2.70	-----	0.40	-	-
Avril	1.40	-----	0.30	-	-
Mai	0.10	0.10	0.20	-	-
Juin	-----	4.20	0.30	-	-
Juillet	-----	5.60	0.30	-	-
Août	-----	5.00	0.40	-	-
Septembre	-----	1.20	0.40	-	-
Octobre	0.50	-----	0.50	-	-
Novembre	5.00	-----	0.60	-	-
Décembre	11.00	-----	0.60	-	-
Année	37.90	16.00	5.10	133.20	140.00

Solution de base et variantes retenues

	Conso	Cep	Cep Max	GES	Dépense Conso.	Surcoût inves.	Economie/an	T. retour
	MWhep/an	kWhep/m².an	kWhep/m².an	kgCO2/m².an	€	€	€	année
VRV (solution de base)	14.2	107.7	134.3	4.7	581	-----	-----	-----
VRV + Photovoltaïque	9.0	68.3	134.3	4.7	-528	15000	1108.7	13.5
Chaudière gaz + groupe froid	14.9	112.9	134.3	14.8	1054	5000	-1473.2	-----

Systèmes "non pris en compte"

Système	Motif
Raccordement à un RCU	Aucune possibilité de se relier sur un réseau existant
Chaudière gaz à condensation	Pas d'accès au gaz de ville
PAC géothermique	Impossibilité de placer les capteurs horizontaux ou verticaux

Bâtiment poste de garde - Solution de base : VRV

Descriptif du système de chauffage			
Système : Système thermodynamique	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut COP : Valeur justifiée	COP : 3.8
Pabs : 2.70 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air	
Descriptif du système de climatisation			
Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 120.00 m²	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 4.50 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air
Descriptif du système d'eau chaude sanitaire			
Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres	
Descriptif du système de ventilation			
Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
Descriptif des systèmes produisant de l'électricité			
Production PV : Non	Production éolienne : Non		
Bilan financier			
Coût investissement : 15000.0 €	Coût exploitation : 500.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	

Consommations énergétiques et dépenses								
Bâtiment économe	Bâtiment		Base		Variante		Gain (%)	
			kWh/m².an / €TTC/an	kWh/m².an / €TTC/an	Conso	Dépense		
	108 kWhEP/m².an		49 / 265	----- / -----	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0
			12 / 64	----- / -----	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0
			25 / 134	----- / -----	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0
			13 / 68	----- / -----	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0
			9 / 50	----- / -----	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0	100.0 / 100.0
			----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----
			----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----
			----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----
			----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----
			108 / 581	108 / 581	----- / -----	----- / -----	----- / -----	----- / -----

Emissions de gaz à effet de serre (GES)								
Faible émission de GES	Bâtiment		Base		Variante		Gain (%)	
			kgCO2/m².an	kgCO2/m².an	Conso	Dépense		
	5 kgCO2/m².an		3	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			-----	-----	100.0	100.0	100.0	100.0
			5	-----	100.0	-----	-----	-----

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies								
	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	-----	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage	2508.0							
ECS	607.2							
Climatisation	1267.2							
Eclairage	646.8							
Aux. ventilation	475.2							
Aux. distribution	-----							
Conso totale	5504	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Depenses (€TTC)	581	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Bâtiment poste de garde - Variante : VRV + Photovoltaïque

Descriptif du système de chauffage

Système : Système thermodynamique	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut COP : Valeur justifiée	COP : 3.8
Pabs : 2.70 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air	

Descriptif du système de climatisation

Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 120.00 m ²	Type PAC : PAC air extérieur/air recyclé	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 4.50 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air

Descriptif du système d'eau chaude sanitaire

Système : Ballon électrique	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------

Descriptif du système de ventilation

Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
--	--	-----------------	---------------------

Descriptif des systèmes produisant de l'électricité

Production PV : Oui	Type : Intégré au bâti	Technologie : Mono cristallin	Superficie module : 2.5 m ²
Nombre de module : 8	Puissance crête : 250.0 W	Azimut module : 0 °	Inclinaison module : 45 °
Production éolienne : Non			

Bilan financier

Coût investissement : 30000.0 €	Coût exploitation : 500.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	Economie (conso+exploit.) : 1108.7 €/an	Temps de retour : 13.5 an
---------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---	---------------------------

Consommations énergétiques et dépenses

Bâtiment économe	Bâtiment	kWhEPI/m ² .an	Base		Variante		Gain (%)	
			kWhep/m ² .an	/ €TTC/an	kWhep/m ² .an	/ €TTC/an	Conso	/ Dépense
≤50 A	68	108	49	/ 265	49	/ 265	-----	/ -----
51 à 90 B			12	/ 64	12	/ 64	-----	/ -----
91 à 150 C			25	/ 134	25	/ 134	-----	/ -----
151 à 230 D			13	/ 68	13	/ 68	-----	/ -----
231 à 330 E			9	/ 50	9	/ 50	-----	/ -----
331 à 450 F			-----	/ -----	-----	/ -----	-----	/ -----
451 à 590 G			-----	/ -----	39	/ 1109	-----	/ -----
591 à 750 H			-----	/ -----	-----	/ -----	-----	/ -----
> 750 I			-----	/ -----	-----	/ -----	-----	/ -----
Bâtiment énergivore			Total	108 / 581	68 / -528	36.6 / 190.9		

Emissions de gaz à effet de serre (GES)

Faible émission de GES	Bâtiment	kgéqCO2/m ² .an	Base		Variante		Gain (%)	
			kgCO2/m ² .an		kgCO2/m ² .an		Conso	
≤5 A	5	5	3		3		-----	
6 à 10 B			-----		-----		-----	
11 à 20 C			-----		-----		-----	
21 à 35 D			-----		-----		-----	
36 à 55 E			-----		-----		-----	
56 à 90 F			-----		-----		-----	
91 à 110 G			-----		-----		-----	
111 à 145 H			-----		-----		-----	
> 145 I			-----		-----		-----	
Forte émission de GES			Total	5	5		-----	

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies

	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10	-----	0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage	2508.0							
ECS	607.2							
Climatisation	1267.2							
Eclairage	646.8							
Aux. ventilation	475.2							
Aux. distribution	-----							
Conso totale	5504	-----	-----	-----	-----	-5201	-----	-----
Depenses (€TTC)	581	-----	-----	-----	-----	-1109	-----	-----

Bâtiment poste de garde - Variante : Chaudière gaz + groupe froid

Descriptif du système de chauffage			
Système : Chaudière gaz	Pnom : 10.00 kW	Rdt Pnom : 96.80 %	Pint : 3.00 kW
Rdt Pint : 108.00 %	Pertes : 5.00 W	Emetteurs : Soufflage d'air	Cogénération : Pas de module de cogénération
Descriptif du système de climatisation			
Système : Système thermodynamique	Surface climatisée : 120.00 m²	Type PAC : PAC air/eau	Statut EER : Valeur justifiée
EER : 3.2	Pabs : 4.50 kW	Part aux. : 1.0 %	Emetteurs : Soufflage d'air
Descriptif du système d'eau chaude sanitaire			
Système : Chaudière gaz	Production : Avec stockage	Volume stockage : 50.0 litres	Pnom : 1.50 kW
Rdt Pnom : 96.00 %	Pint : 8.00 kW	Rdt Pint : 103.00 %	QP0 : 10.00 kW
Descriptif du système de ventilation			
Mode saisie : Utilisation des débits d'hygiène	Type de ventilation : Double flux hygiénique	Echangeur : Oui	Efficacité : 80.0 %
Descriptif des systèmes produisant de l'électricité			
Production PV : Non	Production éolienne : Non		

Bilan financier			
Coût investissement : 20000.0 €	Coût exploitation : 1500.0 €/an	Aide financière : 0.0 €	Economie (conso+exploit.) : -1473.2 €/an Temps de retour : 0.0 an

Consommations énergétiques et dépenses								
Bâtiment économe	Bâtiment	kWhEPI/m².an	Base		Variante		Gain (%)	
			kWhEP/m².an	€TTC/an	kWhEP/m².an	€TTC/an	Conso	Dépense
		113	108					
	Chauffage			49 / 265	49 / 631	0.8	-138.5	
	ECS			12 / 64	10 / 118	15.1	-84.0	
	Climatisation			25 / 134	22 / 123	11.3	7.7	
	Eclairage			13 / 68	13 / 71		-4.3	
	Aux. ventil.			9 / 50	9 / 52		-4.3	
	Aux. distrib.				10 / 58			
	PV							
	Cogéné.							
	Eolien.							
Total				108 / 581	113 / 1054	-4.8	-81.5	

Emissions de gaz à effet de serre (GES)								
Faible émission de GES	Bâtiment	kgEqCO2/m².an	Base		Variante		Gain (%)	
			kgEqCO2/m².an	Conso	kgCO2/m².an	Conso		
		15	5					
	Chauffage			3	11	-229.8		
	ECS				2	-1044.6		
	Climatisation					11.5		
	Eclairage							
	Aux. ventilation							
	Aux. distribution							
	Total			5	15	-214.2		

Détail des consommations du bâtiment initial en kWh par usages et énergies								
	Elec	Gaz	Fioul	Bois	Réseau urbain	PV (gain)	Cogén. (gain)	Eolien. (gain)
Tarif (€/kWh)	0.11	0.10		0.04	0.07	0.55	0.06	0.08
Chauffage		6362.4						
ECS		1188.0						
Climatisation	1122.0							
Eclairage	646.8							
Aux. ventilation	475.2							
Aux. distribution	528.0							
Conso totale	2772	7550						
Depenses (€TTC)	305	749						