

CONSTRUCTION D’UN CENTRE DE DONNÉES



PC16.1.b – Formulaire attestant la prise en compte de la réglementation thermique

MAITRE D’OUVRAGE :

SNC PARAY DC

66 avenue Charles de Gaulle
92522 NEUILLY SUR SEINE

BUREAU DE CONTROLE :

SOCOTEC CONSTRUCTION

Tour Pacific – 13 cour Valmy
92977 PARIS LA DEFENSE CEDEX

AMO ENVIRONNEMENT :

OASIIS

12 rue des Frigos
75013 PARIS

AUTORISATIONS ENVIRONNEMENTALES :

EODD

50 rue Albert
75 013 PARIS

MAITRISE D’ŒUVRE :

ATELIER M3 (architecte)

83 boulevard du Montparnasse
75006 PARIS

PAYET (paysagiste)

EGIS (bureau d’études généraliste)

4 rue Dolorès Ibarruri
93100 MONTREUIL

ELIOTH (bureau d’études façades)

4 rue Dolorès Ibarruri
93100 MONTREUIL

CSD (Préventionniste)

Immeuble le Valmy
18 avenue Léon Gaumont
75020 PARIS

APAVE (bureau d’études pollution des sols)

4 rue Martel
75010 PARIS

ARTELIA (bureau d’études démolition/dépollution)

16 rue Simon Veil
93400 SAINT OUEN SUR SEINE

TRANSFAIRE (écologue)

3 passage Boutet
94110 ARCUEIL

Formulaire attestant la prise en compte de la réglementation thermique							
PROJET	PHASE	EMETTEUR	DISC	NIVEAU	ZONE	TYPE	INDICE
PAR	PC	EGI	ENV	TTN	TTZ	ATT	A

Paraphé Paraphé Signé par :
FD AC [Signature]
04E726A2E86E41D...

ETUDE DE FAISABILITE DES APPROVISIONNEMENTS EN ENERGIE

**PARAY-VIEILLE-POSTE
BUREAUX DU CENTRE DE DONNEES**



10 juillet 2025

Informations relatives au document

INFORMATIONS GENERALES

Auteur(s)	Amel Aziez-Chambre
Entité	EGIS Bâtiment IDF
Version	VF
Référence	PC 16 partie 2

SOMMAIRE

1	PRÉAMBULE	3
2	ANALYSE TECHNIQUE ET REGLEMENTAIRE DES VARIANTES	4
2.1	SOLUTIONS NON RETENUES	4
2.1.1	Systèmes éoliens.....	4
2.1.2	Cogénération	5
2.2	SOLUTIONS RETENUES.....	6
2.2.1	BASE : PAC REVERSIBLE AIR EAU + PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES	6
2.2.2	VARIANTE 1 : CHAUDIERE BOIS + GROUPE FROID + PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES.....	7
2.2.3	VARIANTE 2 : CHAUDIERE GAZ A CONDENSATION+ GROUPE FROID + PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES	8
3	COMPARATIF DE LA BASE ET DES VARIANTES	9
3.1	Synthèse des résultats.....	9
3.2	Analyse économique	10
3.3	Étiquette de performance de la solution retenue	10
4	CONCLUSION	11

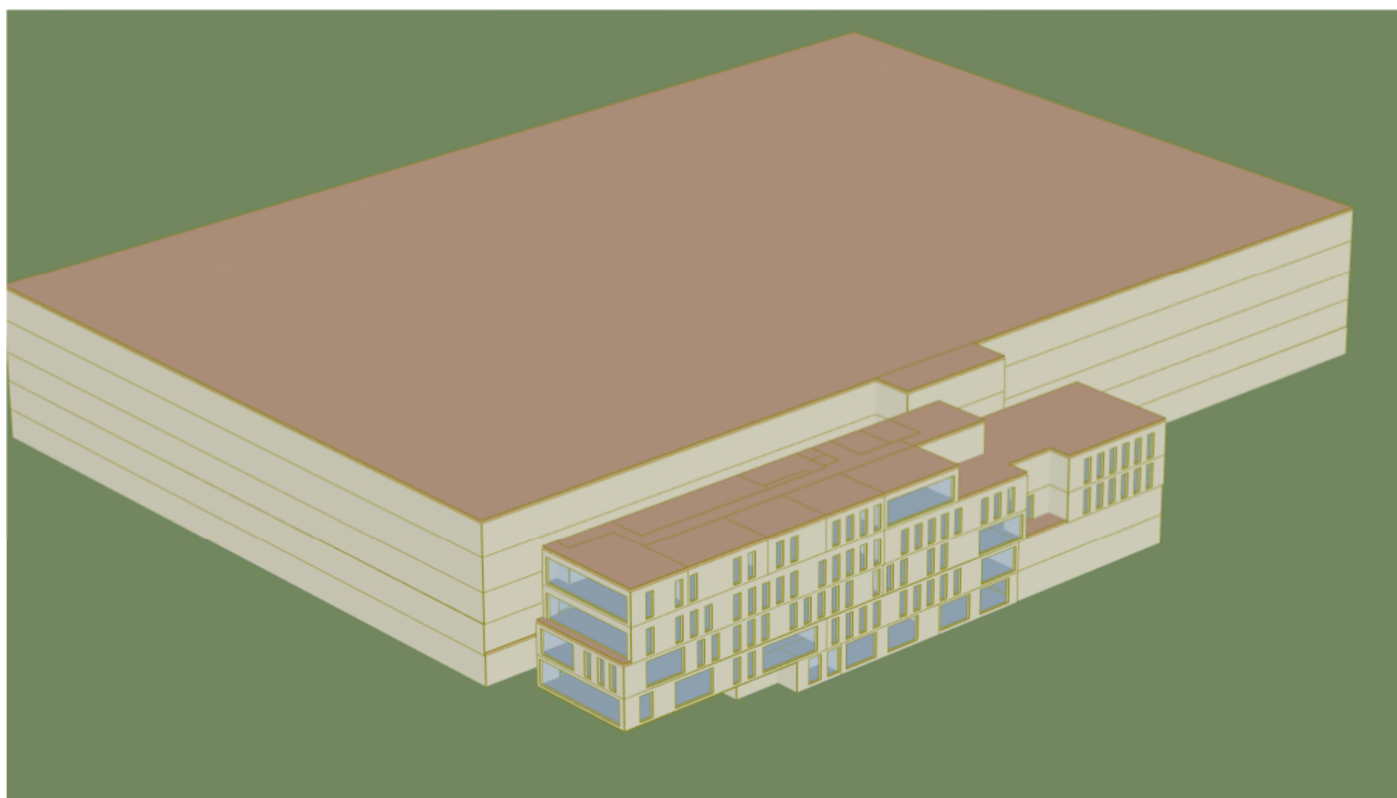
1 PRÉAMBULE

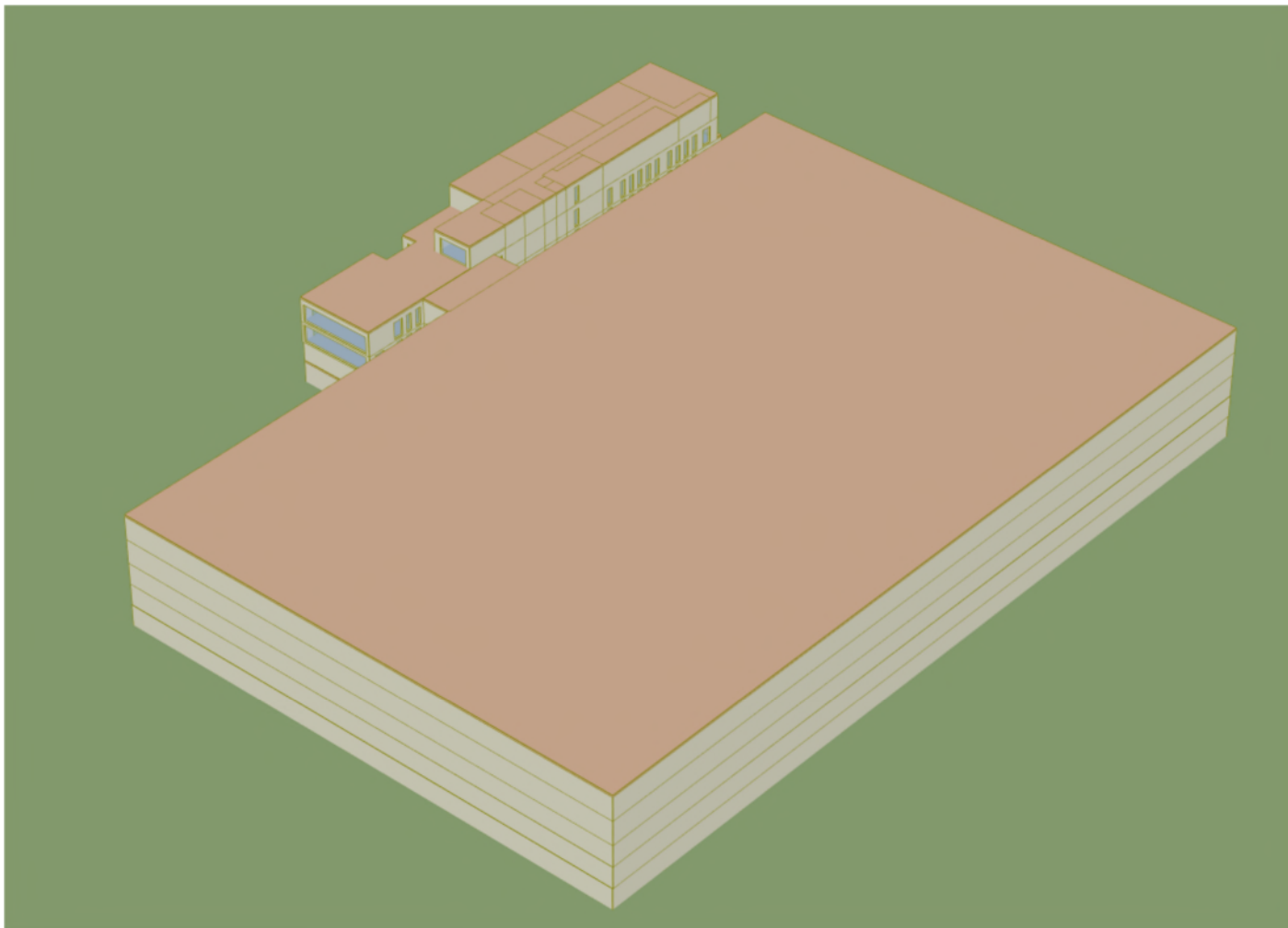
Conformément à l'Arrêté du 6 avril 2022, la présente étude de faisabilité permet de comparer le système thermique pressenti en phase de conception aux diverses variantes utilisant des énergies renouvelables. Cette étude s'inscrit dans un cadre de calcul lié à un périmètre restreint lié aux objectifs demandés par l'arrêté. Les résultats de l'étude sont à décorréler des études énergétiques globales menées sur l'ensemble des bâtiments et en considérant tous les flux énergétiques.

L'impact de chaque solution en énergie primaire et émissions de gaz à effet de serre est évaluée afin de pouvoir effectuer une comparaison entre les différents systèmes. Combinés aux critères économiques (investissement, exploitation), ils représentent la signature énergétique du bâtiment. L'objectif est donc de comparer les choix de parti relatifs aux installations de production d'énergie et les options relatives aux énergies renouvelables et de déterminer la solution la plus adaptée au projet.

Le périmètre de l'étude s'attache à la consommation conventionnelle du bâtiment (selon la réglementation applicable à savoir la RE 2020) liée au chauffage, au refroidissement, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage, aux auxiliaires et au déplacement, déduction faite de la production d'électricité à demeure.

Le calcul des consommations du système pressenti et des variantes a été effectué à partir du logiciel Pléiades, développé par l'éditeur IZUBA, version 6.25.4.1.





Vues 3D du bâtiment rénové

2 ANALYSE TECHNIQUE ET REGLEMENTAIRE DES VARIANTES

Le présent chapitre analyse les différentes variantes possibles, au sens de l'arrêté du 6 avril 2022.

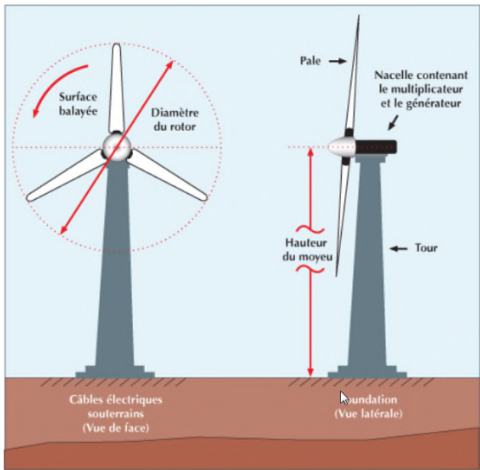
La faisabilité technique de ces variantes est analysée au regard de leur capacité à satisfaire les besoins du site en énergie, compte tenu des contraintes techniques éventuelles pouvant découler des choix architecturaux.

La faisabilité réglementaire s'attache à valider ou non la faisabilité d'une variante compte tenu du contexte réglementaire applicable au site.

2.1 SOLUTIONS NON RETENUES

2.1.1 Systèmes éoliens

Les éoliennes urbaines dont la puissance dépasse rarement quelques centaines de watt sont sans commune mesure avec les besoins en électricité du site.

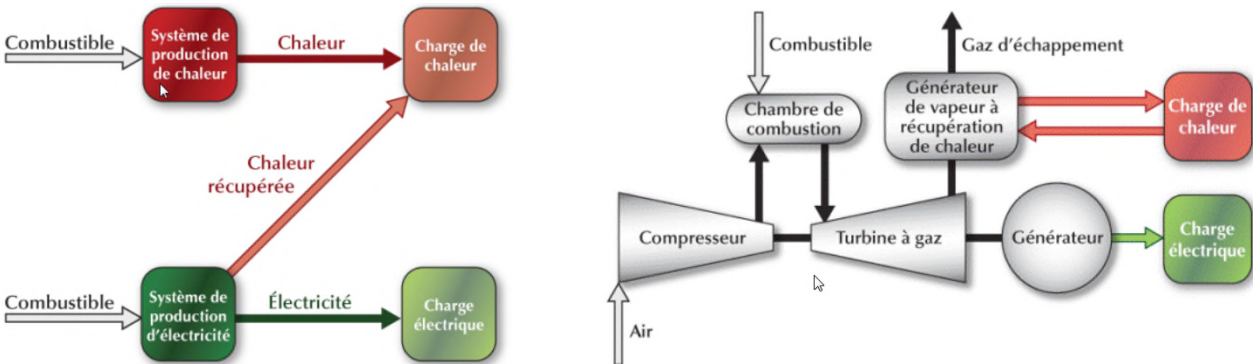


Critères	Impacts du système
Utilisation du terrain	Cette solution technique nécessite la mise en place d'éolienne en toiture car le projet n'a pas de terrain extérieur disponible.
Critères de planification locale	Nécessite une autorisation administrative (refus réguliers dans ce secteur). Le projet se trouvant en bout de piste de l'aéroport d'Orly, il est soumis à des contraintes en termes d'ondes radioélectriques, ne pouvant excéder la cote de 120 mNGF.
Bruit	Ce type d'équipement a un impact acoustique extérieur dans son fonctionnement non négligeable sachant que le projet se situe à proximité de la résidence Résidis
Faisabilité d'exportation	La production d'électricité par cet équipement peut être revendue à EDF.
Subventions	Cette solution n'est soumise à aucune subvention.

2.1.2 Cogénération

Dans le cadre de notre projet, la mise en place d'une cogénération n'est pas envisageable pour les raisons suivantes :

- Les besoins thermiques faibles et intermittents du projet ne sont pas adaptés au fonctionnement optimal d'une cogénération,
- Augmentation des besoins en surface des locaux techniques remettant en cause le projet architectural.



Critères	Impacts du système
Utilisation du terrain	Cette solution technique nécessite un silo de stockage accessible pour assurer la livraison du bois ou des cuves de stockage de biomasse liquide (huile). Nous sommes face à une contrainte difficile à traiter dans le contexte du projet (le centre de données est soumis aux ICPE qui a des contraintes en termes de distance avec les tiers et de réglementation de sécurité incendie non négligeables).
Critères de planification locale	Pas de contre-indication.
Bruit	Ce type d'équipement n'a pas d'impact acoustique extérieur dans son fonctionnement. Les seuls impacts acoustiques sont liés aux émergences générées par la circulation des camions de livraisons.
Faisabilité d'exportation	Pas d'exportation possible pour les tiers en raison de la présence du réseau urbain à proximité du site et la volonté d'approvisionner ce réseau.
Subventions	Cette solution n'est soumise à aucune subvention

2.2 SOLUTIONS RETENUES

Plusieurs systèmes sont envisageables pour l'approvisionnement en énergie du site. Les systèmes retenus pour l'étude de l'approvisionnement en énergie sont :

- BASE : PAC réversible air eau + panneaux photovoltaïques
- VARIANTE1 : Chaudière bois + groupe froid + panneaux photovoltaïques
- VARIANTE 2 Chaudière gaz à condensation + groupe froid + panneaux photovoltaïques

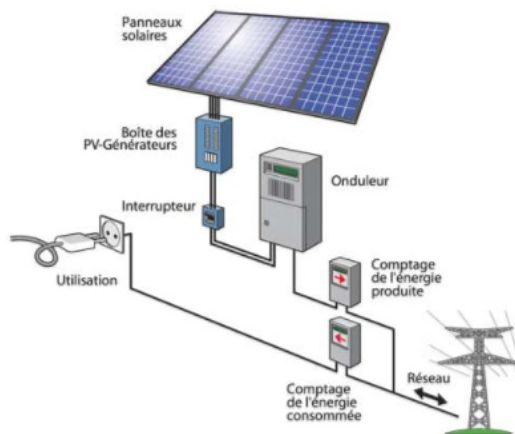
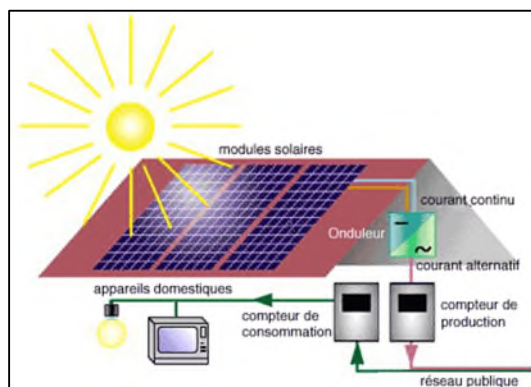
La description de chacune de ces variantes est présentée ci-dessous :

2.2.1 BASE : PAC REVERSIBLE AIR EAU + PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

La partie bureaux du centre de données est équipée d'une Pompe à Chaleur (PAC) réversible air eau. La PAC couvre les besoins calorifiques et frigorifiques de la partie bureaux du bâtiment du centre de données.

Les panneaux photovoltaïques, en complément, permettent de créer de l'électricité grâce à l'énergie solaire. Ils fonctionnent grâce à des matériaux dits semi-conducteurs comme le silicium. Ces matériaux transforment l'énergie de rayonnement solaire en énergie électrique. Il a été prévu d'installer de bénéficier directement des panneaux installés en toiture du centre de données ce qui permet d'alimenter les espaces communs (circulations, locaux techniques, ...).

L'énergie électrique produite par les modules solaires est stockée « indirectement » dans des batteries sous forme chimique ou dans des accumulateurs cinétiques sous forme mécanique.



Analyses énergétiques et environnementales :

Consommation du pôle tertiaire (kWh_{ep}/m²/an)

Chauffage	Froid	ECS	Eclairage	Auxiliaires ventilation	Auxiliaires hydrauliques	Déplacement	CEP Total
44.2	0.7	0.9	3	15.4	0.7	4.1	68.9

Emissions GES du pôle tertiaire (kgCO₂/m²/an)

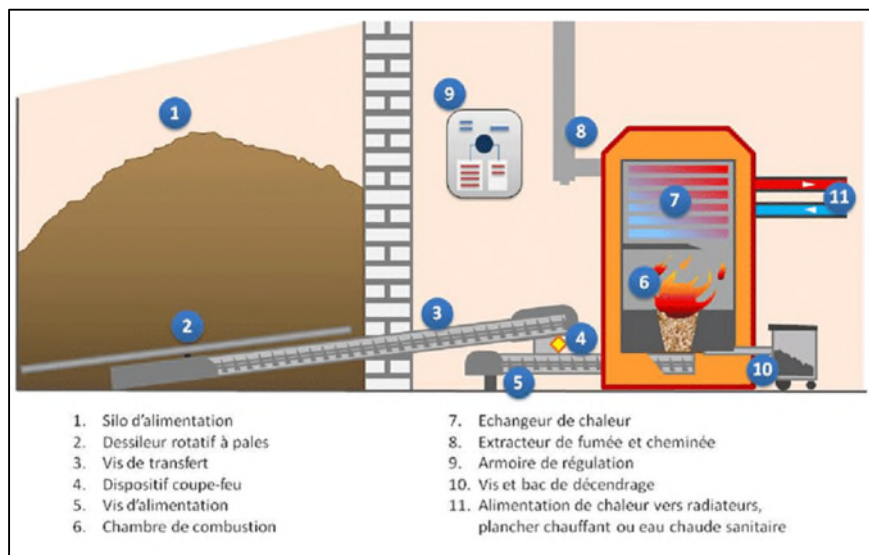
Gaz	Fioul	Charbon	Bois	Electricité	Réseaux	Production photovoltaïque	GES Total
-	-	-	-	2.1	-	-0.48	1.62

2.2.2 VARIANTE 1 : CHAUDIERE BOIS + GROUPE FROID + PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

La biomasse peut être utilisée pour la production de chauffage. Cette solution consiste à produire de la chaleur à partir de la combustion de bois dans une chaudière spécifique.

Elle est composée de :

- Une chaufferie bois alimentée en plaquette bois ou pellets
- Un silo de stockage
- Une aire de livraison du combustible



Un système mécanisé transporte le combustible du silo vers le foyer de la chaudière. Une régulation électronique gère toutes les étapes telles que l'alimentation, la combustion, et l'extraction des fumées.

Les opérations de maintenance sont importantes puisque les livraisons de combustibles sont fréquentes et que les cendres doivent être évacuées.

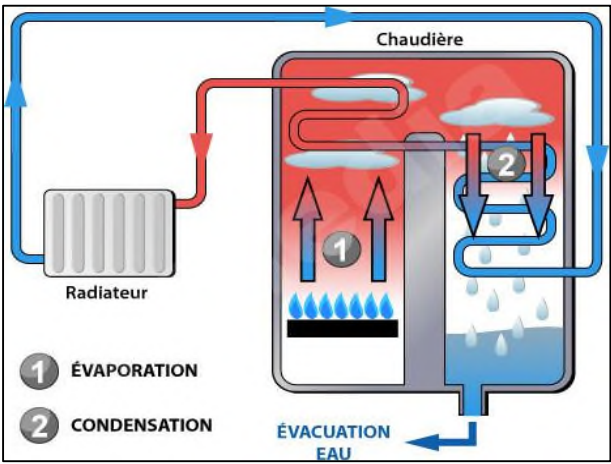
Analyses énergétiques et environnementales :

Consommation du pôle tertiaire (kWh _{ep} /m ² /an)							
Chauffage	Froid	ECS	Eclairage	Auxiliaires ventilation	Auxiliaires hydrauliques	Déplacement	CEP Total
30.5	0.7	0.9	2.8	15	0.2	3.9	54

Emissions GES du pôle tertiaire (kgCO ₂ /m ² /an)							
Gaz	Fioul	Charbon	Bois	Electricité	Réseaux	Production photovoltaïque	GES Total
-	-	-	0.73	0.56	-	-0.53	0.75

2.2.3 VARIANTE 2 : CHAUDIERE GAZ A CONDENSATION+ GROUPE FROID + PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Les chaudières gaz à condensation permettent de produire de la chaleur avec une efficacité accrue grâce à la récupération de la chaleur par condensation sur les fumées.



Les chaudières gaz à condensation ont un meilleur rendement que les chaudières classiques. Elles exploitent la chaleur latente contenue dans la vapeur d’eau générée par la combustion du gaz pour préchauffer l’eau entrant dans la chaudière. Ainsi la consommation de gaz est moindre pour la réponse au même besoin de chauffage.

Analyses énergétiques et environnementales :

Consommation du pôle tertiaire (kWh _{ep} /m²/an)							
Chauffage	Froid	ECS	Eclairage	Auxiliaires ventilation	Auxiliaires hydrauliques	Déplacement	CEP Total
28.7	0.7	0.9	2.8	15	0.2	3.9	52.3

Emissions GES du pôle tertiaire (kgCO ₂ /m²/an)							
Gaz	Fioul	Charbon	Bois	Electricité	Réseaux	Production photovoltaïque	GES Total
6.47	-	-	-	0.56	-	-0.53	6.5

3 COMPARATIF DE LA BASE ET DES VARIANTES

3.1 Synthèse des résultats

Un calcul des consommations a été effectué pour les postes suivants : chauffage, ECS, refroidissement, et électricité (auxiliaires CVC).

Les calculs sont effectués sur la base de données de consommations issues du logiciel de calcul réglementaire Pléiade.

Systèmes	BASE	VAR 1	VAR 2
CEP Total (kWhep/m²/an)	68.9	54	52.3
Ecart sur Base (kWhep/m²/an)	-	14.9	16.6

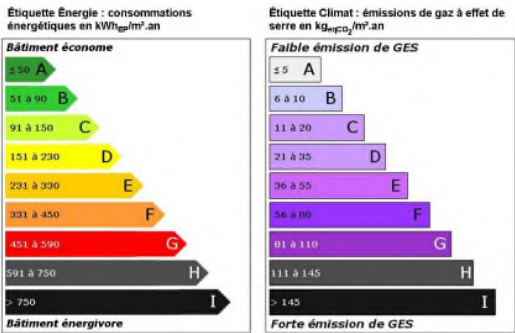
3.2 Analyse économique

Le tableau ci-après présente la comparaison des différentes solutions en intégrant les coûts d’investissement et d’exploitation suivant l’arrêté du 1er décembre 2015.

Systèmes	BASE	VAR 1	VAR 2
Investissement (€)	473 770	494 230	481 030
Surcoût d’investissement sur BASE (€)	-	20 046	7 260
Coût maintenance annuelle	23 689	25 912	24 052
Ecart sur BASE (€)	-	2 223	363

3.3 Étiquette de performance de la solution retenue

En considérant le système pressenti, savoir **la PAC réversible air eau**, les classes de la consommation énergétique et émission de GES du bâtiment sont respectivement **B** et **A**.



4 CONCLUSION

Le choix est évidemment à réaliser en adéquation avec l'utilisation des futurs bâtiments à équiper, mais aussi avec les objectifs économiques et environnementaux du projet.

Les besoins énergétiques, les scénarios de consommations, le coût de l'investissement, les ressources disponibles, leur quantité et l'impact environnemental sont parmi les variables susceptibles d'orienter le choix énergétique. La sélection du mode énergétique doit ainsi répondre à différentes contraintes susceptibles de satisfaire au mieux les besoins des bâtiments tout en conservant une logique économique viable.

La comparaison avec les différentes variantes montre que la solution de base pressentie à savoir **la PAC réversible air eau et les panneaux photovoltaïques** est la solution la plus pertinente pour le projet.