

Département Seine Saint Denis (93)

Commune d'Aulnay-Sous-Bois - 93600

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

Construction des nouveaux bâtiments de centre des données

REID BREWIN ARCHITECTES 1-47 Bld André Citroën, 93600 Aulnay-sous-Bois
22 rue de Palestro 75002 PARIS
Tél : 01 40 41 94 30
www.reidbrewinarchitectes.com
SARL D'ARCHITECTURE SIRET 492 266 325 03033 - ORDRE S11255



ATTESTATION DES EXIGENCES RE2020

<p>MAÎTRE D'OUVRAGE</p> <p>DATA HILLS</p> <p>22 place Vendôme</p> <p>75001 Paris</p> <p>Tél : 01 80 96 76 19</p>	<p>OPERATEUR</p> <p>SDC CAPITAL PARTNERS</p> <p>817 Broadway Ste 10</p> <p>New York, NY 10003</p> <p>Tél : 01 40 41 94 30</p>	<p>ARCHITECTE</p> <p>REID BREWIN ARCHITECTES</p> <p>22, rue de Palestro</p> <p>75002 Paris</p> <p>Tél : 01 40 41 94 30</p>
<p>INGÉNIEUR STRUCTURE</p> <p>DESIGN BOX</p> <p>163 rue du Faubourg St Honoré</p> <p>750008 Paris</p> <p>Tél : 02 35 36 84 41</p>	<p>BE TCE</p> <p>IMOGIS</p> <p>28 Rue Diderot</p> <p>92000 Nanterre</p> <p>Tél : 01 41 39 06 66</p>	<p>BET TCE</p> <p>BLACK AND WHITE ENGINEERING</p> <p>Generator Studios, Trafalgar Street</p> <p>Newcastle upon Tyne, NE1 2LA (UK)</p> <p>Tél : +44 (0)191 230 0206</p>
<p>BET VRD</p> <p>HERA</p> <p>1 rue des étangs</p> <p>91 590 BAULNE</p> <p>Tél : 06 09 67 01 06</p>	<p>INGÉNIEUR ENVIRONNEMENT</p> <p>EODD</p> <p>50 rue Albert</p> <p>75013 Paris</p> <p>Tél : 04 72 76 06 90</p>	<p>PAYSAGISTE</p> <p>WILLEMIN ARCHITECTURE LANDSCAPE DESIGN</p> <p>9 bis rue de Montbauron</p> <p>78 000 Versailles</p> <p>Tél : 01 39 50 50 58</p>
<p>DATE :</p> <p>02/05/2024</p>	<p>PHASE :</p> <p>PC</p>	<p>NUMERO :</p> <p>PC16-1</p>

Attestation du respect de la **réglementation environnementale RE2020**
au dépôt de la demande de permis de construire



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Dans le présent document, le terme « bâtiment » s'entend également comme « partie de bâtiment »

Je soussigné : **Philippe Journo**
représentant de la société **Compagnie De Phalsbourg** -, située à :

Adresse	22 Place Vendôme		
Code postal	75001	Localité	Paris

Agissant en qualité de maître d'ouvrage ou de maître d'œuvre, si le maître d'ouvrage lui a confié une mission de conception de l'opération de construction suivante :

240424- Etude RE 2020- DATA HILLS-PC

située à :

Adresse	1 et 47 Boulevard André Citroën		
Code postal	93600	Localité	Aulnay-sous-Bois

Référence(s) cadastrale(s) : 000DI0058 ; 000DI0066

Coordonnées du maître d'œuvre : IMOGIS

Adresse	28 rue Diderot		
Code postal	92000	Localité	Nanterre

Atteste qu'au moment du dépôt de permis de construire :

- Disposition 2 : L'opération de construction sus-citée respecte les exigences de performance énergétique et environnementale définie aux articles R. 172-1 et suivants du code de la construction et de l'habitation (réglementation environnementale - RE2020).

Les éléments ci-après déclinés apportent les précisions nécessaires à la justification de la disposition 2.

Bâtiment : BUREAUX DATA HILLS

Chapitre 1 : Surface du bâtiment

Valeur de la surface de référence (S_{ref})

1 722.00 m²

Chapitre 2 : Exigences globales

1. Besoin bioclimatique conventionnel : coefficients Bbio et Bbio_{max} en nombre de points

Bbio	89	Bbio _{max}	92.7
Respect de l'exigence Bbio ≤ Bbio _{max}			OUI

2. Degrés-heures d'inconfort estival : coefficients DH et DH_{max} en °C.h

Chacun des groupes du bâtiment doit respecter l'exigence Degrés-heures. La valeur du groupe de plus grande surface est indiquée ci-dessous.

Toute typologie et logements collectifs - zone traversante

DH	919.7	DH _{max}	1150
Respect de l'exigence DH ≤ DH _{max}			OUI

3. Impact sur le changement climatique associé aux composants du bâtiment y compris le chantier de construction

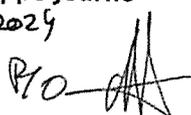
Le maître d'ouvrage s'engage à être en mesure, après la déclaration d'ouverture du chantier, de justifier, à leur demande, aux agents de l'Etat habilités pour le contrôle des règles de construction, le respect de l'impact maximal sur le changement climatique associé aux composants du bâtiment, y compris le chantier de construction : $I_{C_{construction}} \leq I_{C_{construction_max}}$

OUI

Signataire : **Philippe Journo**

Le : 29/04/2024

Signature :





Immeuble de bureaux

**1 et 47 Boulevard André Citroën
93600 Aulnay-sous-Bois**

Phase PC :
Etude d'approvisionnement en énergie – Indice 0

Rédigé par M. BEN NASR Heni
Vérifié par M. RODDE Maximilien
Date de création 25 avril 2024

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DU PROJET.....	3
2	DONNEES DU SITE	3
2.1	Données thermiques et géographiques du site	3
2.2	Production ECS.....	4
2.3	Production solaire photovoltaïque	4
3	HYPOTHESES DE CALCUL.....	5
4	SOLUTIONS ET VARIANTES ECARTEES.....	6
4.1	Production combinée de chaleur et d'électricité (Cogénération)	6
4.2	Géothermie	6
4.3	Production d'électricité à partir de l'énergie éolienne	6
4.4	Raccordement à un RCU	6
4.5	Chaudière gaz à condensation.....	6
5	SOLUTION TECHNIQUE PRESSENTIE : Systèmes DRV.....	7
5.1	Descriptif sommaire de la solution technique pressentie	7
5.2	Analyse énergétique et environnementale de la solution technique pressentie	7
5.3	Analyse économique de la solution technique pressentie	8
5.4	Avantages et inconvénients de la solution technique pressentie	8
6	VARIANTE 1 : PAC Air/Eau « Pompe à Chaleur Air/Eau » Réversible	9
6.1	Descriptif sommaire de la variante 1	9
6.2	Analyse énergétique et environnementale de la variante 1	9
6.3	Analyse économique de la variante 1	10
6.4	Avantages et inconvénients de la variante 1	11
7	VARIANTE 2 : Groupes Froids + Batteries Chaudes Electriques (Gf + Vnc 2t/2f)	12
7.1	Descriptif sommaire de la variante 2	12
7.2	Analyse énergétique et environnementale de la variante 2	12
7.3	Analyse économique de la variante 2	13
7.4	Avantages et inconvénients de la variante 2	14
8	CONCLUSION.....	15
8.1	Tableau comparatif des différentes solutions étudiées :	15
8.2	Raisons du choix de la solution pressentie :	16

1 PRESENTATION DU PROJET

Le présent document a pour objet de comparer les différentes alternatives d'approvisionnement énergétique, conformément à l'arrêté du 9 décembre 2021, d'un immeuble de bureaux situé au **1et 47 Bv. André Citroën** 93600 Aulnay-sous-Bois.

Données sur la saisie :

Les calculs ci-après sont réalisés avec des systèmes d'émissions identiques à la solution technique pressentie, à savoir des ventilo-convecteurs chaud/froid pour les plateaux de bureaux et des convecteurs électriques dans les sanitaires.

Données sur le logiciel de calcul utilisé :

Les calculs ont été réalisés sur le logiciel Clima-Win.

2 DONNEES DU SITE

2.1 Données thermiques et géographiques du site

Désignations	Données
Nom du site	PARIS LE BOURGET
Situation	Département 93
Latitude	48,97
Hémisphère	NORD
Altitude	66 m
Mer	-
Protection	Modérément abrité
T°C hiver (Text base)	-7°C
Température corrigée (alt)	-7°C
T. moyenne annuelle	11°C
Correction lum.	0
Site conso. (zone)	H1a
Durée chauffage	5300 heures
Degrés.heures	58 000 h.°C
Ensoleillement annuel	350 000 Wh/m ²
Exposition générale au bruit	BR3

Nota : Pour les calculs de déperditions, la température extérieure considérée est de **-7°C**.

Données mensuelles	Température sèche	dT jour	Humidité	Enthalpie	Poids d'eau
Janvier	-	-	-	-	-
Février	-	-	-	-	-
Mars	-	-	-	-	-
Avril	-	-	-	-	-
Mai					
Juin	29°C	11°C	42%	56,2kJ/kg	10,59g/kg
Juillet	30°C	11°C	40%	57,5kJ/kg	10,69g/kg
Août	30°C	11°C	40%	57,5kJ/kg	10,69g/kg
Septembre	28°C	10°C	44%	54,9kJ/kg	10,47g/kg
Octobre					
Novembre	-	-	-	-	-
Décembre	-	-	-	-	-

2.2 Production ECS

Dans la solution technique pressentie, la production d'ECS est assurée par des ballons d'eau chaude sanitaire individuels électriques.

2.3 Production solaire photovoltaïque

Dans le cadre de la réglementation thermique RE 2020 et afin de réduire la consommation en énergie primaire (Cep), une installation de panneaux photovoltaïques est prévue.

Cette étude d'approvisionnement en énergie ne concerne pas la production solaire photovoltaïque car c'est un système invariant.

3 HYPOTHESES DE CALCUL

Prix des énergies :

Les prix d'énergies utilisés dans cette étude d'approvisionnement sont **issus de l'arrêté du 02/12/15 sur le prix des énergies.**

- Gaz : 0.053€/kWh
- *Electricité : **0.251€/kWh (prix 2024)**
- Réseau de chauffage urbain : 0.088€/kWh
- Fioul : 0.072€/kWh
- Bois : 0.039€/kWh
- Charbon : 0.065€/kWh
- Rachat électricité photovoltaïque 0.330€/kWh

Conversion taux de CO2 :

Les ratios de conversion du kWh d'énergie finale en kg de CO2 sont issus du « Guide pratique du référentiel pour la Qualité Environnementale des Bâtiments en rénovation » en cible 4 :

Utilisation	Energie	RATIO CO2
		kg eq CO ₂ /kWh _{ef}
Chauffage	Electricité	0,180
	Gaz	0,234
	Réseau urbain (CPCU)	0,195
	Bois	0,000
	Fioul	0,322
	Charbon	0,384
Refroidissement	Electricité	0,084
Eau chaude sanitaire	Electricité	0,037
	Gaz	0,234
	Réseau urbain (CPCU)	0,195
	Bois	0,000
	Fioul	0,322
	Charbon	0,384
Eclairage	Electricité	0,080
Auxiliaires/ventilation	Electricité	0,052
Equipements	Electricité	0,052

Coût d'investissement et maintenance :

Les coûts d'investissement et de maintenance sont des estimations basées sur des ratios usuellement constatés.

4 SOLUTIONS ET VARIANTES ECARTEES

4.1 Production combinée de chaleur et d'électricité (Cogénération)

La cogénération est un procédé d'utilisation rationnelle de l'énergie, puisque l'énergie thermique rejetée dans le milieu naturel dans le cas des centrales électriques thermiques classiques est, ici, récupérée. De ce fait, la cogénération permet d'obtenir un rendement global (électrique + thermique) de l'ordre de 65 à 85% plus élevé que celui résultant de productions séparées dans des centrales électriques et des chaudières chez les utilisateurs de chaleur.

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

- Les conditions d'achat fixées dans l'arrêté du 31 juillet 2001 ne sont pas favorables à la création de nouvelles centrales de cogénération ;
- Les besoins thermiques faibles et intermittents du projet ne sont pas adaptés au fonctionnement optimal d'une cogénération.

4.2 Géothermie

La géothermie consiste à récupérer des calories dans le sol selon différentes techniques.

La géothermie très basse et basse énergie utilise l'énergie du sous-sol pour produire de la chaleur, soit de façon indirecte grâce à des pompes à chaleur pour élever le niveau de température (géothermie très basse énergie), soit de façon directe (géothermie à basse énergie).

La solution géothermique ne peut être retenue. En effet, il nous semble aberrant d'envisager une production d'eau chaude par une PAC géothermique. Une telle production serait synonyme d'études géotechniques spécifiques, d'éventuelles reprises en sous œuvre et donc un surcoût non budgété. De plus, la distance entre un éventuel puisage et le rejet associé n'est pas suffisante (60 mètres pour une distance de 80 à 100 mètres conseillée pour un puisage sur nappe).

4.3 Production d'électricité à partir de l'énergie éolienne

La production d'énergie électrique a lieu en fonction du vent et non de la demande, or sur notre projet, la demande est permanente. Il est donc nécessaire de recourir au stockage ou bien de coupler l'installation au réseau, ce qui augmente le coût.

De plus étant en milieu urbain le bruit émis par les turbines éoliennes ferait objet de plaintes du voisinage, l'expérience montre que le bruit n'est pas excessif lorsque les habitations sont situées à plus de 300 mètres, ce qui n'est pas notre cas.

Le système éolien n'est pas adapté à notre projet car l'implantation d'une éolienne est impossible.

4.4 Raccordement à un RCU

Aucune possibilité de se relier sur un réseau existant.

4.5 Chaudière gaz à condensation

La solution chaudière gaz à condensation ne permet pas de répondre aux exigences de la réglementation RE2020.

5 SOLUTION TECHNIQUE PRESENTIE : Systèmes DRV

5.1 Descriptif sommaire de la solution technique presentie

Système DRV (Volume réfrigérant variable) alimentant en froid et en chaud les CTA et l'ensemble des unités terminales.

Les terminaux sont raccordés aux groupes extérieurs.

La solution est adaptée pour une utilisation simultanée en rafraîchissement et en chauffage à partir d'un seul système.

Les groupes alimentent les terminaux en fluide frigorigène. Production de chauffage et climatisation simultanée permettant d'économiser l'énergie.

<u>Désignations</u>	Productions "chaud/froid"
Types	DRV
Quantité	3
Types d'énergies	Electricité
Puissances nominales calorifiques	34 KW
COP (déclaré par le fabricant)	3.46
Régulation en chaud	Oui
Puissances nominales frigorifiques	34 KW
EER (déclaré par le fabricant)	3.24
Régulation en froid	Oui

5.2 Analyse énergétique et environnementale de la solution technique presentie

Désignations	Consommations (kWhep/m².an)	Emissions GES Ic,énergie(kgCO₂/m², 50ans)
Chauffage	24.8	33.7
ECS	7.1	8
Climatisation	3.5	3.8
Ventilateurs	16.3	18
Auxiliaires	-	-
Eclairage	7.8	8.6
Déplacement	6.7	7.3
Cep total	66.3 kWhep/m².an	79.4 kgCO₂/m², 50 ans

La solution technique presentie admet une consommation d'énergie primaire de **66.3 kWh ép./m² Sref/an (114,2 MWh ép./an)**.

La solution technique presentie admet des émissions de CO₂ de **79.4 kgCO₂/m²Sref, 50 ans (137 tonnes de CO₂ par 50 ans)**.

5.3 Analyse économique de la solution technique pressentie

INVESTISSEMENTS ET EXPLOITATION	
Désignations	Production "chaud/froid"
Coûts d'investissements générateurs (€HT)	53 040 €
Coûts d'exploitation générateurs (€ HT / an)	2 652 €

DEPENSES ENERGETIQUES	
Désignations	Dépenses (€/an)
Chauffage	4 660
ECS	1.334
Climatisation	660
Ventilateurs	3 063
Auxiliaires	0
Eclairage	1 465
Déplacement	1 259
Coût total	12 441 €

5.4 Avantages et inconvénients de la solution technique pressentie

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p><u>Production « chaud/froid » :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Moins de dépenses énergétiques - Récupération d'énergie en hiver - Faible encombrement - Réglage progressif selon les besoins - Individualisation des ambiances - Solution facile à installer - Absence d'approvisionnement et de stockage de combustible 	<p><u>Production « chaud/froid » :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantité de fluide frigorigène importante en circulation dans les locaux - Intervention de personnel spécialisé

6 VARIANTE 1 : PAC Air/Eau « Pompe à Chaleur Air/Eau » Réversible

6.1 Descriptif sommaire de la variante 1

PAC Air/eau « pompe à chaleur Air/eau » pour la production d'eau glacée et d'eau chaude alimentant les CTA et les unités terminales des locaux.

La PAC alimente les terminaux en eau glacée ou en eau chaude selon saison.

La PAC est réversible, cas dit « 2 tubes » change-over.

Désignations	Productions "chaud/froid"
Types	PAC "air/eau"
Types d'énergies	Electricité
Modes de fonctionnement	Générateurs associés
Puissances nominales calorifiques	102 KW
COP (déclaré par le fabricant)	3,20
Régulation en chaud	Oui
Loi d'eau en chaud	40-100
Puissances nominales frigorifiques	102 KW
EER (déclaré par le fabricant)	2,90
Régulation en froid	Oui
Loi d'eau en froid	40-100

6.2 Analyse énergétique et environnementale de la variante 1

Désignations	Base	Variante 1
	Consommations (kWhep/m ² .an)	Consommations (kWhep/m ² .an)
Chauffage	24.8	52.2
ECS	7.1	7.4
Climatisation	3.5	8
Ventilateurs	16.3	15.2
Auxiliaires	-	0.5
Eclairage	7.8	8
Déplacement	6.7	6.7
Cep total	66.3 kWhep/m².an	98.3 kWhep/m².an

Désignations	Base	Variante 1
	Emissions GES Ic, énergie (kgCO ₂ /m ² , 50ans)	Emissions GES (kgCO ₂ /m ² .an)
Chauffage	33.7	77.8
ECS	8	8.2
Climatisation	3.8	8.9
Ventilateurs	18	16.7
Auxiliaires	-	0.57
Eclairage	8.6	-
Déplacements	7.3	7.3
GES total	79.4 kgCO₂/m², 50 ans	128.3 kgCO₂/m², 50 ans

La variante 1 admet une consommation d'énergie primaire de **98.3 kWh ép./ m² Sref/an** (**169.2 MWh ép./an**) soit une perte de **55 MWh ép./an** par rapport à la solution de base.

La variante 1 admet des émissions de CO₂ de **128.3 kgCO₂/m²Sref, 50 ans** (**221 tonnes de CO₂** par 50 ans). Ainsi, cette variante admet une augmentation de **84 tonnes de CO₂** par rapport à la solution de base sur une période 50 ans.

6.3 Analyse économique de la variante 1

INVESTISSEMENTS ET EXPLOITATION	
Désignations	Production "chaud/froid"
Surcoût d'investissement (€ HT) / base	2 040 €
Surcoût d'exploitation (€ HT / an) / base	102 €

DEPENSES ENERGETIQUES ANNUELLES	Base	Variante 1
Désignations	Dépenses (€/an)	Dépenses (€/an)
Chauffage	4 660	9 809
ECS	1.334	1 390
Climatisation	660	1 503
Ventilateurs	3 063	2 856
Auxiliaires	0	94
Eclairage	1 465	1 503
Déplacements	1 259	1259
Coût total	12 441 €	18 414 €

BILAN FINANCIER ANNUEL (hors surcoût d'investissement)	
Dépenses énergétiques variante 1 / base	5 973 €
Surcoût d'exploitation variante 1 / base	102 €
Perte total	6 075 €

La perte annuelle est de **6 075 €/an** par rapport à la solution de base pressentie

Aucun temps de retour sur investissement possible.

6.4 Avantages et inconvénients de la variante 1

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p data-bbox="236 360 564 394"><u>Production « chaud/froid » :</u></p> <ul data-bbox="236 434 544 468" style="list-style-type: none">- Solution facile à installer	<p data-bbox="818 360 1147 394"><u>Production « chaud/froid » :</u></p> <ul data-bbox="818 434 1251 651" style="list-style-type: none">- Augmentation des consommations énergétiques de 55%- Perte annuelle de 6 k€- Plus dépenses énergétiques- Pas de retour sur investissement- Coût d'exploitation plus élevée

7 VARIANTE 2 : Groupes Froids + Batteries Chaudes Electriques (Gf + Vnc 2t/2f)

7.1 Descriptif sommaire de la variante 2

Groupes froids « standard » monoblocs pour la production d'eau glacée.
 Le chauffage est assuré par des batteries chaudes électriques dans les ventilo-convecteurs.

Désignations	Production "chaud/ECS"	Production "froid"
Types	VNC 2T/2F	Groupe Froid
Types d'énergies	Electricité	Electricité
Modes de fonctionnement	Effet Joule	Standard
Puissances nominales calorifiques	60 KW	-
ENR	-	-
Puissances nominales frigorifiques	-	102 KW
Type de fluide	-	Eau glacée
EER	-	2,9

7.2 Analyse énergétique et environnementale de la variante 2

Désignations	Base	Variante 2
	Consommations (kWh/m ² .an)	Consommations (kWh/m ² .an)
Chauffage	24.8	57
ECS	7.1	7.1
Climatisation	3.5	8
Ventilateurs	16.3	16.3
Auxiliaires	-	-
Eclairage	7.8	7.8
Déplacements	6.7	6.7
Cep total	66.3 kWh/m².an	102.9 kWh/m².an

Désignations	Base	Variante 2
	Emissions GES Ic, énergie (kgCO ₂ /m ² , 50ans)	Emissions GES (kgCO ₂ /m ² .an)
Chauffage	33.7	78
ECS	8	8
Climatisation	3.8	8
Ventilateurs	18	18
Auxiliaires	-	-
Eclairage	8.6	8.6
Déplacements	7.3	7.3
GES total	79.4 kgCO₂/m², 50 ans	127.9 kgCO₂/m², 50 ans

La variante 2 admet une consommation d'énergie primaire de **127.9 kWh ép./ m² Sref/an (177.2 MWh ép./an)** soit une perte de **63 MWh ép./an** par rapport à la solution de base.

La variante 2 admet des émissions de CO₂ de **127.9 kgCO₂/m²SRT, 50 ans (220.3 tonnes de CO₂ par an)**.

Ainsi, cette variante admet une augmentation de **83,3 tonnes de CO₂** par rapport à la solution de base.

7.3 Analyse économique de la variante 2

INVESTISSEMENTS ET EXPLOITATION	
Désignations	Production "chaud/froid"
Surcoût d'investissement (€ HT) / base	2 460 €
Surcoût d'exploitation (€ HT / an) / base	1 623 €

DEPENSES ENERGETIQUES ANNUELLES	Base	Variante 2
Désignations	Dépenses (€/an)	Dépenses (€/an)
Chauffage	4 660	10 711
ECS	1.334	1 334
Climatisation	660	1 334
Ventilateurs	3 063	3 063
Auxiliaires	0	0
Eclairage	1 465	1 465
Déplacements	1 259	1 259
Coût total	12 441 €	19 166 €

BILAN FINANCIER ANNUEL (hors surcoût d'investissement)	
Dépenses énergétiques variante 2 / base	6 725 €
Surcoût d'exploitation variante 2 / base	1 623 €
Perte totales	8 348 €

La perte annuelle est de **8 348 €/an** par rapport à la solution de base pressentie.
 Aucun temps de retour sur investissement possible.

7.4 Avantages et inconvénients de la variante 2

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p><u>Production « chaud/froid » :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Solution facile à installer	<p><u>Production « chaud/froid » :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Augmentation des consommations énergétiques de 56%- Perte annuelle de 8,3 k€- Faible performance d'installation (la solution effet joule est très pénalisante)- Pas de retour sur investissement- Coût d'exploitation plus élevé

8 CONCLUSION

8.1 Tableau comparatif des différentes solutions étudiées :

N°	Variantes	Consommations		GES	Surcoût d'investissement (k€)	A) Surcoût d'exploitation (€/an)	B) Dépenses énergétiques €/an	A+B) Dépenses totales €/an	Economie/an €/an	TRI années	Avantages	Inconvénients	Critères éliminatoires
		Mwh/ep/an	KWh/ep/m ² an										
0	Solution pressentie DRV	114.2	66.3	79.4	-	-	12 441 €	12 441 €	-	-	- Moins de dépenses énergétiques ; - Récupération d'énergie en hiver ; - Faible encombrement.	- Quantité de fluide frigorigène importante en circulation dans les locaux ; - Intervention de personnel spécialisé pour la maintenance.	-
1	PAC Air/eau réversible	169.2	98.3	128.3	2.04 k€	102 €	18 414 €	18 516 €	-6 075 €	-	- Solution facile à installer ;	- Augmentation des consommations énergétiques de 56% (6,6 k€) ; - Pas de retour sur investissement ; - Coût d'exploitation plus élevée.	- Investissement plus important ; - Exploitation plus élevée ; - Aucun Temps de retour sur investissement possible.
2	GF + VNC 2T/2F	267.9	102.9	220.3	2.46 k€	1 623 €	19 166 €	20 789 €	-8 348 €	-	- Solution facile à installer ;	- Augmentation des consommations énergétiques de 56% (8,3 k€) ; - Faible performance énergétique ; - d'installation (la solution effet joule est plus pénalisante) ; - Coût d'exploitation plus élevé.	- plus de dépenses énergétiques ; - Exploitation plus élevée.

8.2 Raisons du choix de la solution pressentie :

Le meilleur compromis reste la solution de base : Systèmes DRV :

- Gain en facture énergétique ;
- Gain en exploitation ;
- Faible émission de gaz à effet de serre.

La solution DRV est retenue pour la climatisation du bâtiment de bureaux d'un centre informatique situé au 1et 47 Bv. André Citroën 93600 Aulnay-sous-Bois.