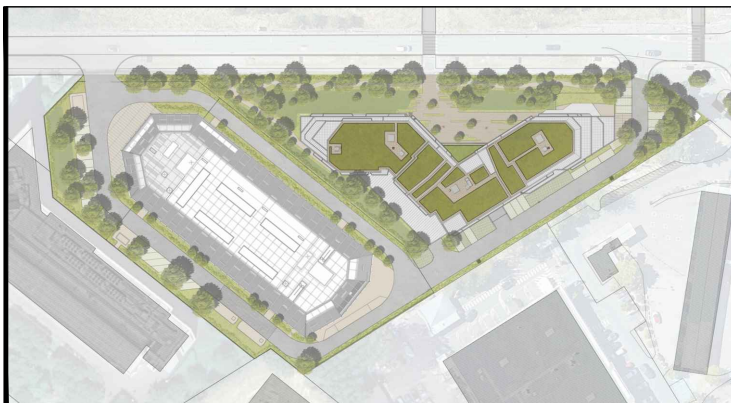


PROGRAMME MIXTE

comprenant une résidence étudiante, un commerce, une crèche, un Data Center

8-10 avenue Morane Saulnier
78140 Vélizy Villacoublay



DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE VALANT DIVISION

NOTE ATTESTANT LA PRISE EN COMPTE DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE

Maîtres d'ouvrage :

ALTAREA COGEDIM IDF

87 rue de Richelieu
75 002 Paris
www.cogedim.com

ALTAREA COGEDIM IDF
87, rue de Richelieu - 75002 PARIS
810 928 135 RCS Paris - APE 6832A



NATION DATA CENTER

87 rue de Richelieu
75 002 Paris
www.nationdc.fr



Nation Data Center
NDC Paris B 891 257 701
FR28891257701

Architecte de conception de la RE
Mandataire de l'opération :

Architecte de conception du Data Center :

IF ARCHITECTES

1, avenue du Parc 92400 Courbevoie
92 400 Courbevoie
01.56.37.01.50
agence@if-architectes.fr

IF ARCHITECTES

ROCS NANTERRE 407 499 672
N° d'Ordre Régional 1363



SILVIO D'ASCIA ARCHITECTURE

15, rue de Palestro
75 002 Paris
01.77.19.74.17
www.dascia.com



SILVIO D'ASCIA
ARCHITECTURE

Paysagiste:

Bureau de Contrôle et SPS :

BET Fluides & Thermique :

BET Géotechnique & DLE :

ATELIER PLANTAGO

12, chemin rural
78 114 Magny Les Hameaux
01.39.44.99.39
atelierplantago.fr

BTP CONSULTANTS

46, rue de Provence
75 009 Paris
01.85.09.20.42
www.btp-consultants.fr

KEREXPERT

25, avenue de Saint-Germain
78 500 Maisons-Laffitte
09.52.30.04.64
www.kerexpert.fr

EGIS

4 rue Dolores Ibarruri
93 188 Montreuil Cedex
01.49.20.10.00
www.efis-group.com

ATLAS GEOTECHNIQUE

5, rue Mona Lisa
91 090 Lisses
01.64.98.89.62
www.atlas-geotechnique.fr

MODIFICATIONS

n°	Modifications	Date

Ce document est la propriété de IF Architectes. Toute reproduction, modification ou réutilisation de ce document ou de son contenu sans autorisation spécifique écrite de IF Architectes est strictement interdite.

Émetteur	KEREXPERT
Phase	PCVD
Catégorie	BET Thermique
N°Affaire	226

Échelle	-
Date	23/05/2024
N°Ordre	PC16-1
Indice	00

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 : **Ludovic DESVEAUX**
représentant de la société **ALTAREA COGEDIM IDF**, située à :

Adresse	87 Rue de Richelieu		
Code postal	75002	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 :

3775 - VELIZY - Résidence étudiante

située à :

Adresse	8-10 Avenue Morane Saulnier		
Code postal	78140	Localité	Vélizy-Villacoublay

Référence(s) cadastrale(s) : 000AE0444 ; 000AE0447

Coordonnées du maître d'œuvre : IF Architectes

Adresse	1 Avenue Du Parc		
Code postal	92400	Localité	Courbevoie

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 : Bâtiment RE2020

Chapitre 1 : Surface du bâtiment

Valeur de la surface de référence (S_{ref})	8 207.00 m ²
---	-------------------------

Chapitre 2 : Exigences globales

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

Bbio	58.5	Bbio _{max}	67.7
Respect de l'exigence $Bbio \leq Bbio_{max}$			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.

Logements collectifs – zone non traversante			
DH	914.6	DH _{max}	1250
Respect de l'exigence $DH \leq DH_{max}$			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 : $I_{construction} \leq I_{construction_max}$	OUI
--	-----

Chapitre 3 : Exigences par éléments

1. Accès à l'éclairage naturel (bâtiment à usage d'habitation).

Respect de l'exigence d'accès à l'éclairage naturel	OUI
---	-----

2. Vérification des systèmes de ventilation (bâtiment à usage d'habitation).

Le maître d'ouvrage s'engage à respecter les exigences suivantes concernant les systèmes de ventilation : le système de ventilation du bâtiment sera vérifié et ses performances seront mesurées par une personne reconnue compétente par le ministre chargé de la construction	OUI
---	-----

Signataire : **Ludovic DESVEAUX**

Le : 23 mai 2024

Signature :

ALTAREA COGEDIM IDF
87, rue de Richelieu - 75002 PARIS
810 928 135 RCS Paris - APE 6832A

Construction d'une résidence étudiante

8-10 Avenue Morane Saulnier
78129 Vélizy Villacoublay

Etude de faisabilité des approvisionnements en énergie

Dossier n°3775

REFERENCE DU
DOCUMENT :

3775 – VELIZY - Etude de
Faisabilité d'Approvisionnement
en Energie

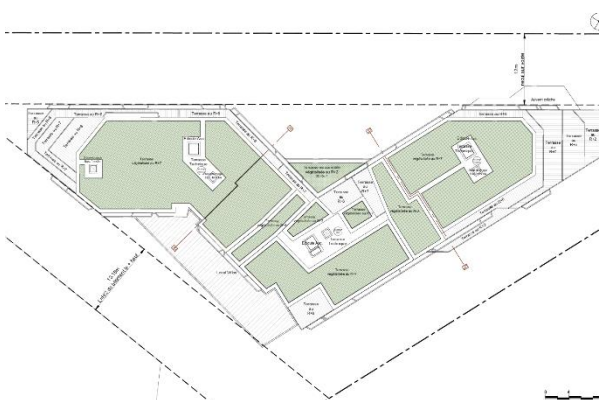
AUTEUR :

Guillaume MAXIN

RELECTEUR :

Isabelle LANGLAIS

VERSION : 0

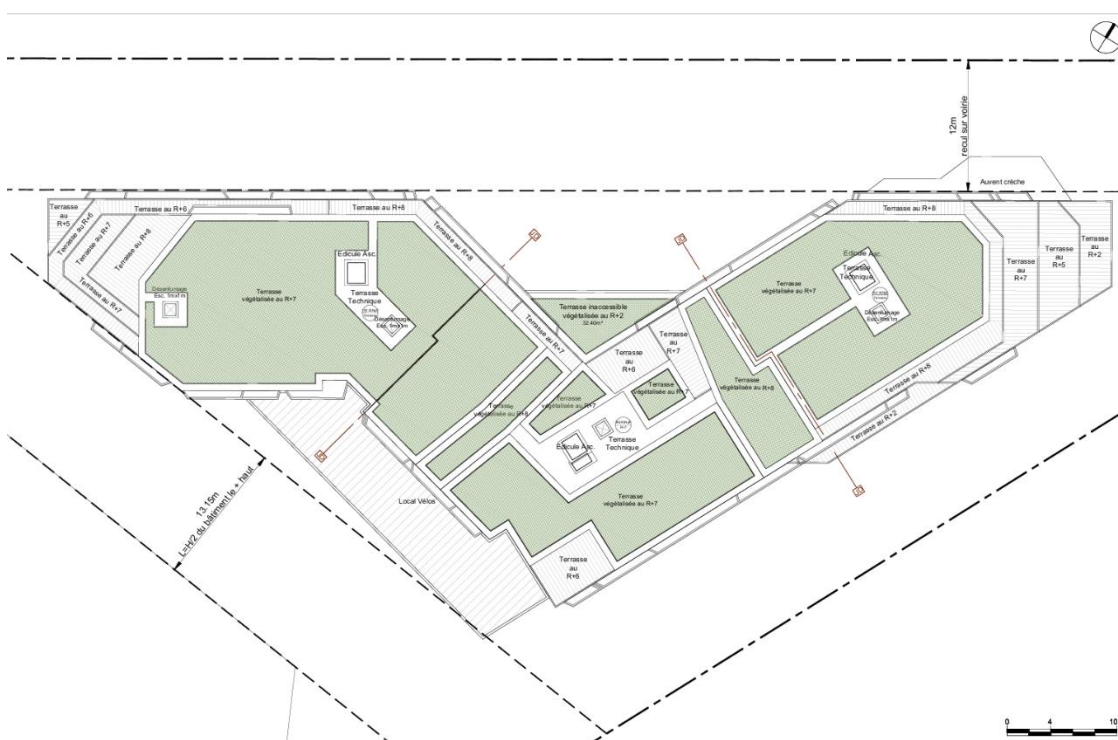


Introduction

Le présent dossier a pour but de satisfaire aux arrêtés du 9 décembre 2021 et du décret n° 2021-1548 du 30 novembre 2021 concernant les études de faisabilité pour les bâtiments neufs à l'exception des bâtiments non soumis à la réalisation d'étude de faisabilité énergétique.

L'opération concernée est :

La construction de 365 logements étudiants
8-10 Avenue Morane Saulnier
78129 Vélizy Villacoublay



L'étude a été réalisée conformément à l'arrêté du 9 décembre 2021, permettant de saisir un état de base (système pressenti) et de proposer des variantes au Maître d'Ouvrage concernant les principaux cas obligatoires de l'arrêté.

Le bâtiment **respectera la RE2020 seuil 2022**.

Synthèse

Le système pressenti est le raccordement au réseau de chaleur urbain de Vélizy, pour l'ensemble des logements, assurant la production collective de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

En effet, un réseau de chaleur se trouve à proximité de notre opération. Suivant l'arrêté du 16 mars 2023 :

- Le **contenu en CO2** du réseau de chaleur est de **0,231 kg/kWh** ;
- Le **contenu en CO2 « ACV »** du réseau de chaleur est de **0,264 kg/kWh** ;
- Et le **taux d'énergies renouvelables** de **0%**.

Ce réseau de chaleur ne peut pas être considéré comme vertueux, du fait de son contenu CO₂ relativement élevé ne permettant pas d'atteindre les exigences du **seuil 2025 de la RE2020**. Cependant le réseau de chaleur de Vélizy fait état d'un plan de développement permettant maintenant d'assurer selon le concessionnaire les caractéristiques suivantes :

- Le **contenu en CO2 « ACV »** du réseau de chaleur est de **0,074 kg/kWh** ;
- Et le **taux d'énergies renouvelables** de **65%**.



(<https://www.rezomee.fr/velizy-reseau-chaleur/plan-reseau>)

Le système pressenti est la mise en place d'un raccordement au réseau de chaleur de Bagnolet, assurant la production collective de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Les variantes étudiées sont :

- | | |
|---|------------|
| • Chaudière bois collective | variante 1 |
| • Chaudière gaz collective + Solaire thermique | variante 2 |
| • Chaudière gaz collective + Solaire photovoltaïque | variante 3 |
| • Géothermie (PAC eau/eau) | variante 4 |
| • Aérothermie (PAC air/eau) | variante 5 |

Certaines variantes demandées par l'arrêté n'ont pas été étudiées.

En effet, les systèmes de production d'énergie de type éolienne ou cogénération ne sont pas pris en compte par le moteur de calcul TH-BCE. La faisabilité technico-économique de ces variantes n'est de toute façon pas pertinente dans le cadre de notre opération.

La première partie du document présente les conclusions de l'étude, tandis que la seconde partie développe et justifie le choix qui a été fait pour ce projet.

Résultats de l'étude

Tableau comparatif de l'état pressenti et des variantes :

	Intitulé	Total EP	Cep projet	Emission CO2	Frais annuels	TRI
	Unité	MWh/an	kWh/m².an	kgCO₂/m².an	€	ans
0	Etat pressenti	824,80	110,70	4,39	83575	
1	Chaudière bois	757,26	92,27	2,74	75606	11
2	CH Gaz collective + Solaire thermique	721,15	87,87	16,52	91201	>20
3	CH Gaz collective + Solaire photovoltaïque	923,28	92,04	19,79	101518	14
4	Géothermie	606,80	73,94	2,27	80589	>20
5	Aérothermie	457,95	66,00	1,74	67346	>20

Conclusion :

Pour le bâtiment étudié, le système pressenti semble bien être le système à mettre en place. En effet, les contraintes ou les surinvestissements associés aux variantes ne sont pas compensés par des temps de retour sur investissement raisonnables.

Ainsi, la proximité du réseau de chaleur et ses caractéristiques énergétiques en font le choix technique le mieux adapté au projet.

Les différentes variantes sont étudiées plus en détail ci-après.

Projet	Cep (kW.ep/m².an)	Cep nr (kW.ep/m².an)	IC Energie 2023 (Kg.eq.CO2/m²)
Batiment	110.6 / 116.6	64.1 / 96.0	292.0 / 768.2

Etude des variantes

VARIANTE n°1 : CHAUDIERE BOIS

Pour cette variante, on remplace l'ensemble du système pressenti par une chaudière bois pour assurer la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

	Intitulé	Total EP	Cep projet	Emission CO2	Frais annuels	TRI
	Unité	MWh/an	kWh/m².an	kgCO ₂ /m².an	€	ans
0	Etat pressenti	824,80	110,70	4,39	83575	
1	Chaudière bois	757,26	92,27	2,74	75606	11

Consommation énergétique : Le rendement de la chaudière bois est légèrement moins bon que celui du système pressenti. En effet, il n'y a pas de valorisation de la chaleur latente.

Production de G.E.S. : Le bois est un puits de carbone. En effet, lors de sa combustion, celui-ci libère dans l'air le dioxyde de carbone qu'il a absorbé durant sa croissance via le phénomène de photosynthèse. Son impact est donc neutre sur l'effet de serre. C'est donc la solution la plus écologique du point de vue des émissions de gaz à effet de serre.

Afin d'être cohérent, il convient de s'approvisionner auprès d'un fournisseur de combustible bois (granulés dans notre étude) dont les locaux ne sont pas trop éloignés du site.

Bilan / commentaires : Cette solution est malheureusement mal adaptée à la conception de notre projet. En effet, elle implique l'utilisation d'une surface au sol non négligeable dans la chaufferie pour les différents éléments de l'installation, notamment le stockage du combustible à proximité des chaudières et le ballon tampon « primaire ». De plus, il faut prévoir l'accès à la chaufferie par un engin d'approvisionnement en combustible, ce qui est difficile dans le cadre du projet.

VARIANTE N°2 : CHAUFFERIE GAZ + SYSTEME SOLAIRE THERMIQUE

Le préchauffage de l'eau chaude sanitaire est réalisé par une installation solaire thermique. Une chaufferie gaz collective assure quant à elle la production de chauffage et le complément d'eau chaude sanitaire.

	Intitulé	Total EP	Cep projet	Emission CO2	Frais annuels	TRI
	Unité	MWh/an	kWh/m².an	kgCO ₂ /m².an	€	ans
0	Etat pressenti	824,80	110,70	4,39	83575	
2	CH Gaz collective + Solaire thermique	721,15	87,87	16,52	91201	>20

Consommation énergétique : L'ajout de panneaux solaires thermiques diminue la consommation pour le poste eau chaude sanitaire (ECS). Ainsi, le système solaire thermique a une consommation en énergie primaire plus faible que le système pressenti. Il a été considéré qu'environ 30% des consommations en ECS étaient assurées par de panneaux solaires thermiques orientés Sud-Ouest.

Production de G.E.S. : Les 30% d'économies au niveau de la consommation d'eau chaude sanitaire ne sont pas notables au niveau de l'étiquette climat.

Bilan / commentaires : Il faut prévoir une surface disponible en chaufferie permettant l'adjonction de ballons solaires et d'un échangeur de chaleur.

De plus l'ajout de panneaux solaires sur le projet vient pénaliser le bilan carbone construction de la RE2020, remettant donc en cause l'atteinte du seuil IC Construction 2022.

VARIANTE N°3 : CHAUFFERIE GAZ + SYSTEME SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Une chaufferie gaz collective assure la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. L'énergie produite par les panneaux photovoltaïques est revendue à EDF.

	Intitulé	Total EP	Cep projet	Emission CO2	Frais annuels	TRI
	Unité	MWh/an	kWh/m².an	kgCO ₂ /m².an	€	ans
0	Etat pressenti	824,80	110,70	4,39	83575	
3	CH Gaz collective + Solaire photovoltaïque	923,28	92,04	19,79	101518	14

Consommation énergétique : Cette consommation est plus faible que celle du système pressenti, car les kWh vendus à EDF ou autoconsommés sont décomptés de la consommation.

Production de G.E.S. : Les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'énergie électrique et non thermique, ainsi leur présence n'empêche pas d'avoir recours à des énergies fossiles (dégageant des GES) pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Bilan / commentaires : L'ajout de panneaux photovoltaïques sur le projet vient pénaliser le bilan carbone construction de la RE2020, remettant donc en cause l'atteinte du seuil IC Construction 2022.

VARIANTE N°4 : PAC GEOTHERMIQUE

Cette solution vient en remplacement du système pressenti et assure la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

	Intitulé	Total EP	Cep projet	Emission CO2	Frais annuels	TRI
	Unité	MWh/an	kWh/m².an	kgCO₂/m².an	€	ans
0	Etat pressenti	824,80	110,70	4,39	83575	
4	Géothermie	606,80	73,94	2,27	80589	>20

Consommation énergétique : Cette consommation est plus faible que le système pressenti grâce à un COP important qui permet de compenser le facteur de conversion d'énergie primaire pour l'électricité.

Production de G.E.S. : C'est l'une des solutions les plus écologiques de ce point de vue, avec le bois. Attention : seules les émissions de gaz à effet de serre sont considérées. Le traitement et le stockage des déchets radioactifs ne sont pas pris en considération.

Bilan / commentaires : Cette solution est surtout adaptée à des bâtiments passifs ou à énergie positive, de surface plus significative. De plus, l'investissement est relativement élevé dès qu'il s'agit de géothermie verticale. Un temps de retour important pénalise cette solution.

VARIANTE n°5 : AEROTHERMIE

Cette solution vient en remplacement du système pressenti et assure la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

	Intitulé	Total EP	Cep projet	Emission CO2	Frais annuels	TRI
	Unité	MWh/an	kWh/m².an	kgCO₂/m².an	€	ans
0	Etat pressenti	824,80	110,70	4,39	83575	
5	Aérothermie	457,95	66,00	1,74	67346	>20

Consommation énergétique : Cette consommation est inférieure à celle du système pressenti, le COP des systèmes aérothermes étant presque parfaitement compensé par le coefficient d'énergie primaire de l'électricité.

Production de G.E.S. : C'est l'une des solutions les plus écologiques de ce point de vue, derrière le bois, **permettant ainsi de viser le seuil IC Energie 2025 de la RE2020.**

Bilan / commentaires : Le rendement avec des températures extérieures très faibles n'est pas celui affiché par les fabricants. Il faut également prévoir de la surface pour les unités extérieures, qui peuvent être sources de nuisances visuelles et sonores sur notre projet.



Construction du Data Center Vélizy Villacoublay
8 avenue Maurane SAULNIER, Vélizy Villacoublay 78140

Affaire:	Emetteur:	Phase:	Lot:	Zone:	Type:	Niveau:	No:	Indice:
VEL	EGI	APS	CVC	TTZ	NOT	TTN	0001	0

Application de la réglementation thermique

Fmt:	A4
Ech:	Sans
Date:	06/05/2024

Maîtres d'Ouvrage		Eric ARBARETAZ 06 07 13 32 85 earbaretaz@altarea.com	
 	Nation Data Center 87 Rue de Richelieu 75002 PARIS		Okan TUREDI 06 07 13 35 08 oturedi@altarea.com
	ALTAREA France SNC 87 Rue de Richelieu 75002 PARIS		Arnaud VINCENT 06 74 79 91 08 avincent@altarea.com Alain ROTH 06 99 12 17 16 aroth@altarea.com

Architecte		Silvio d'ASCIA 01 77 19 74 17 silvio@dascia.com	
SILVIO D'ASCIA ARCHITECTURE		Silvio D'Ascia ARCHITECTURE Castel Béranger 12 Rue Jean de la Fontaine 75016 PARIS	

BET Fluides		EGIS	
Isabelle DARNEAU	Isabelle.DARNEAU@egis-group.com	06 10 18 65 96	
Laurent POMMIER	Laurent.POMMIER@egis-group.com	06 24 29 68 41	
4 rue Dolores Ibarruri – TSA 40002 93188 Montreuil Cedex			

BET Structure		EGIS	
Isabelle DARNEAU	Isabelle.DARNEAU@egis-group.com	06 10 18 65 96	
Laurent POMMIER	Laurent.POMMIER@egis-group.com	06 24 29 68 41	
4 rue Dolores Ibarruri – TSA 40002 93188 Montreuil Cedex			

BET VRD		FONCIER EXPERT	
Emmanuel SIMON-BARBOUX	esb@foncier-experts.com	01 30 64 65 00	
6 rue Jean-Pierre Timbaud, 78180 MONTIGNY-LE-BRETONNEUX			

BET Acoustique		SERGA	
Marc VIGOUROUX	marc.vigouroux@serga.fr	06 85 40 48 11	
Espace 22 ZAC de Nanteuil - 5 rue de Rome - 93561 Rosny-Sous-Bois			

Paysagiste		Atelier PLANTAGO	
Léna THEBAUDEAU	léna.thebaudeau@atelierplantago.fr	01 39 44 99 39	
Chemin rural n°12 78114 Magny Les Hameaux			

Contrôleur Technique		SOCOTEC	
Prosper Amoyal	prosper.amoyal@socotec.com	06 25 94 80 41	
Tour Pacific - 13, Cours Valmy, 92977 Paris La Défense			

Préventionniste		CSD	
Vincent DERCHUE < >	v.derchue@csd-associes.com	06 81 07 23 02	
Immeuble Le Valmy, 18 avenue Léon Gaumont, 75020 PARIS			

Intitulé Mission		SOCIETE	
Prénom. NOM	mail@domaine.fr	06 xx xx xx xx	
Adresse			

D'un point de vue réglementaire et au sens de la réglementation thermique, un bâtiment « Data Center » est un bâtiment à usage industriel. Il est cependant possible et admis de disposer de zones de bureaux au sein dudit bâtiment dans la limite de 15%, ces dernières étant dédiées à l'activité principale (industriel) du projet.

Pour cette raison, l'usage tertiaire bureau étant très largement minoritaire, le projet actuel implique une modélisation au sens de la RT 2012 et doit être déclaré comme un bâtiment industriel avec des zones bureaux. L'attestation et la conformité avec cette réglementation sont, par ailleurs, démontrées.

Nota Bene : La Réglementation Environnementale RE2020 n'est pas applicable à ce jour pour les usages industriels. En effet, ce règlement ne s'applique actuellement qu'aux logements, bureaux et enseignements secondaires.

Quand bien même, s'il avait été souhaité de modéliser la zone de bureaux situées entre les A et E du projet suivant la Réglementation Environnementale RE2020, des résultats non conformes auraient été constatés et obtenus sur la partie « Energie » et « Carbone » de la construction. Ces résultats RE2020 non conformes s'expliquent pour plusieurs raisons :

- L'existence de très grandes parois vitrées sur la façade noble qui est mono exposée, avec des rapports de clair trop importants auraient fortement dégradé le résultat notamment les besoins en Chauffage au niveau du moteur de calcul. La surface de vitrage très importante et non indispensable en termes de « Facteur de Lumière du Jour » aurait, par ailleurs, fortement pénalisé l'empreinte Carbone du projet
- La présence de loggias vitrées et donc la multiplication des planchers hauts et bas déperditifs en contact direct avec l'extérieur, génère un rapport de développé de façade par rapport à la surface de plancher de bureaux qui n'est pas favorable à l'obtention d'un résultat RE2020 conforme
- L'emprise au sol est très limitée pour la zone bureau et cette dernière n'est pas assez compacte avec une profondeur de bureau trop faible pour équilibrer le résultat,



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

*Liberté
Égalité
Fraternité*

***Formulaire d'attestation du respect de la
réglementation thermique au dépôt de la demande de
permis de construire***

***(uniquement dans le cas d'une opération dont
la date de dépôt de PC est supérieure ou égale au 1/1/2015)***

Formulaire d'attestation du respect de la réglementation thermique au dépôt de la demande de permis de construire

Je soussigné : Arnaud VINCENT

représentant de la société Nation Data Center

situé à :

Adresse	87 Rue de Richelieu		
Code postal	75002	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 :

NDC VELIZY

Située à :

Adresse	8-10 Avenue Morane Saulnier		
Code postal	78140	Localité	Vélizy-Villacoublay

Référence(s) cadastrale(s) :

000AE0444 + 000AE0447

Coordonnées du maître d'œuvre (optionnel) : -EGIS

Adresse	-4 rue dolores Ibarruri		
Code postal	- 93100	Localité	- Montreuil

Atteste que :

Selon les prescriptions de l'article L. 111-9 du code de la construction et de l'habitation, au moment du dépôt de permis de construire :

- Disposition 2 : L'opération de construction suscitée respecte la réglementation thermique.

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

(*) Au sens du présent document, par maître d'œuvre, on entend : architecte, bureau d'études thermiques, promoteur ou constructeur.

Bâtiment 1

DISPOSITION 2 : REGLEMENTATION THERMIQUE

Chapitre 1 : Données administratives

Surface du bâtiment

Valeur de la surface thermique au sens de la RT (S_{RT}) en m ²	2241.60
Valeur de la surface habitable (SHAB) en m ² (maison individuelle ou accolée et bâtiment collectif d'habitation)	0.00
Valeur de la S_{RT} en m ² du bâtiment existant (dans le cas des extensions ou surélévation)	-

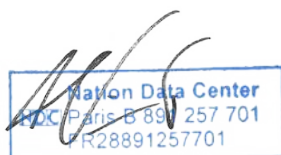
Chapitre 2 : Exigences de résultat

Besoin bioclimatique conventionnel

Bbio :	79.50	Bbio _{max} :	120.20
Bbio ≤ Bbio _{max} :			OUI

Chapitre 4 : Energie renouvelable envisagée

Capteurs solaires thermiques	NON
Bois énergie	NON
Panneaux solaires photovoltaïques	NON
Raccordement à un réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une énergie renouvelable ou de récupération	NON
Autres (préciser)	NON



La personne ayant réalisé l'attestation :

Le : 07/05/2024

Signature :



Données administratives

Maître d'ouvrage	
Nom :	Nation Data Center
Adresse	87 Rue de Richelieu 75002 Paris
Contact tél/mél :	

Maître d'œuvre	
Nom :	EGIS Montreuil
Adresse	4 Rue Dolores Ibarruri 93100 Montreuil
Contact tél/mél :	

Bureau d'étude thermique	
Nom :	
Adresse	
Contact tél/mél :	

Bureau de contrôle	
Nom :	
Adresse	
Contact tél/mél :	

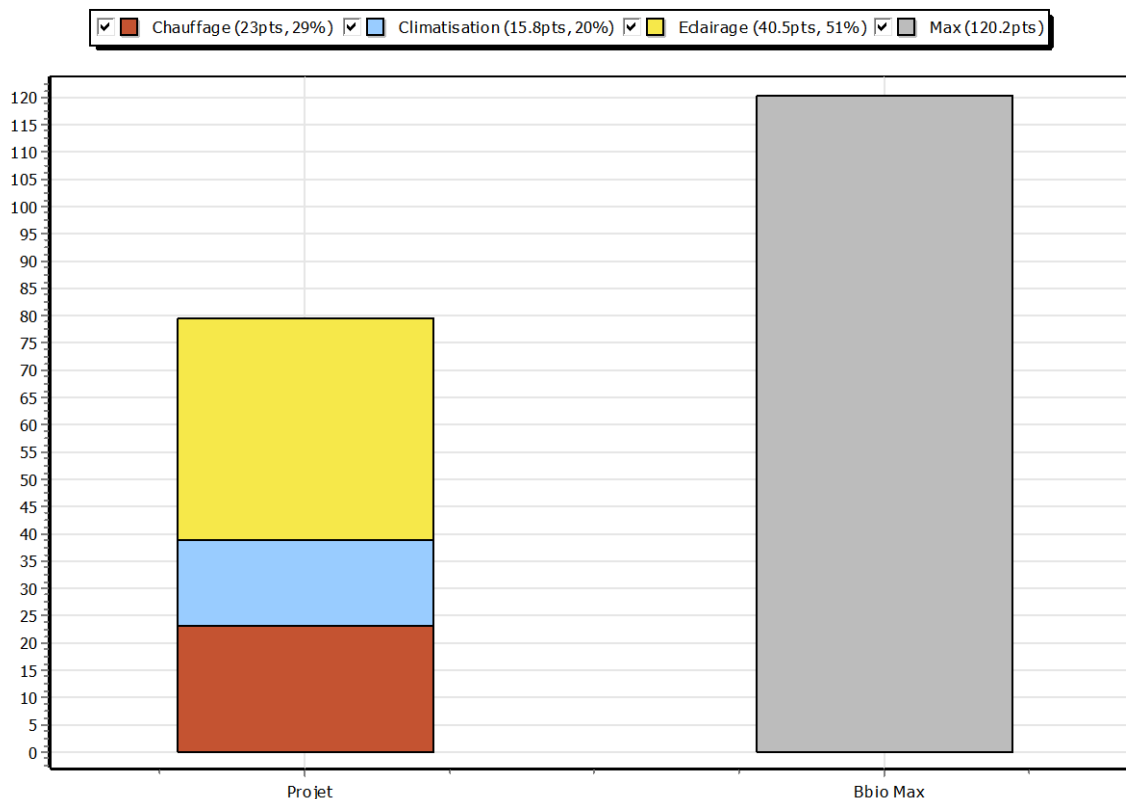
Opération	
Nom :	NDC VELIZY
Adresse	8-10 Avenue Morane Saulnier 78140 Vélizy-Villacoublay
Stade d'avancement	1
Département :	78 - Yvelines (H1 a)
Altitude :	170m
Etude	
Version du moteur RT2012 :	8.1.0.0
Date de l'étude	07/05/2024

	Respect des exigences de l'arrêté pour le projet	
Article 7-1	Le Coefficient Bbio du bâtiment est inférieur ou égal au coefficient maximal Bbiomax	Conforme
Article 7-2	Le coefficient Cep du bâtiment est inférieur ou égal au coefficient maximal Cepmax	Conforme
Article 7-3	Pour les zones ou parties de zones de catégorie CE1 et pour chacune des zones du bâtiment, définie par son usage, la température Tic est inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence de la zone, Ticréf	Conforme
Article 7-4	Respect des caractéristiques thermiques et exigences de moyens du titre III	Conforme
Sous-dimensionnement en chauffage	Respect du sous-dimensionnement de plus de 72 heures consécutives en chauffage	Conforme
Sous-dimensionnement en froid	Respect du sous-dimensionnement de plus de 72 heures consécutives en froid	Conforme

1.1 Bâtiment 1

Exigence de résultat : Bbio

Décomposition du Bbio (pts)

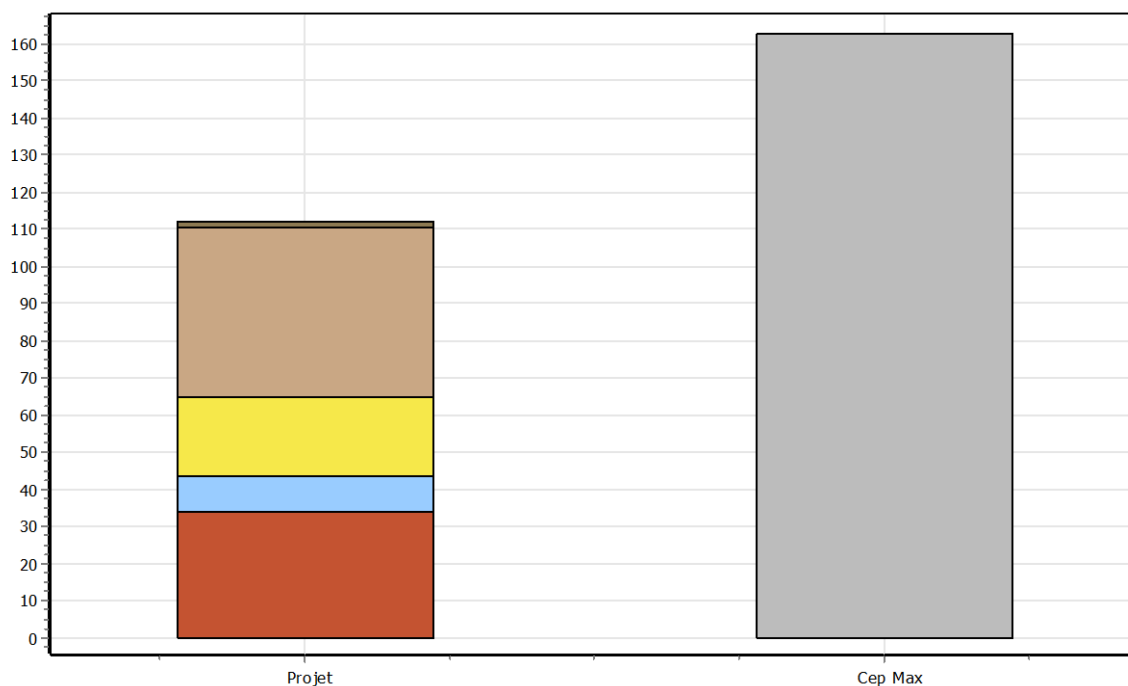


	Projet	Max
Besoins de chauffage	2 x 11.5 kWh/m ²	
Besoins de climatisation	2 x 7.9 kWh/m ²	
Besoins d'éclairage	5 x 8.1 kWh/m ²	

Exigence de résultat : Cep

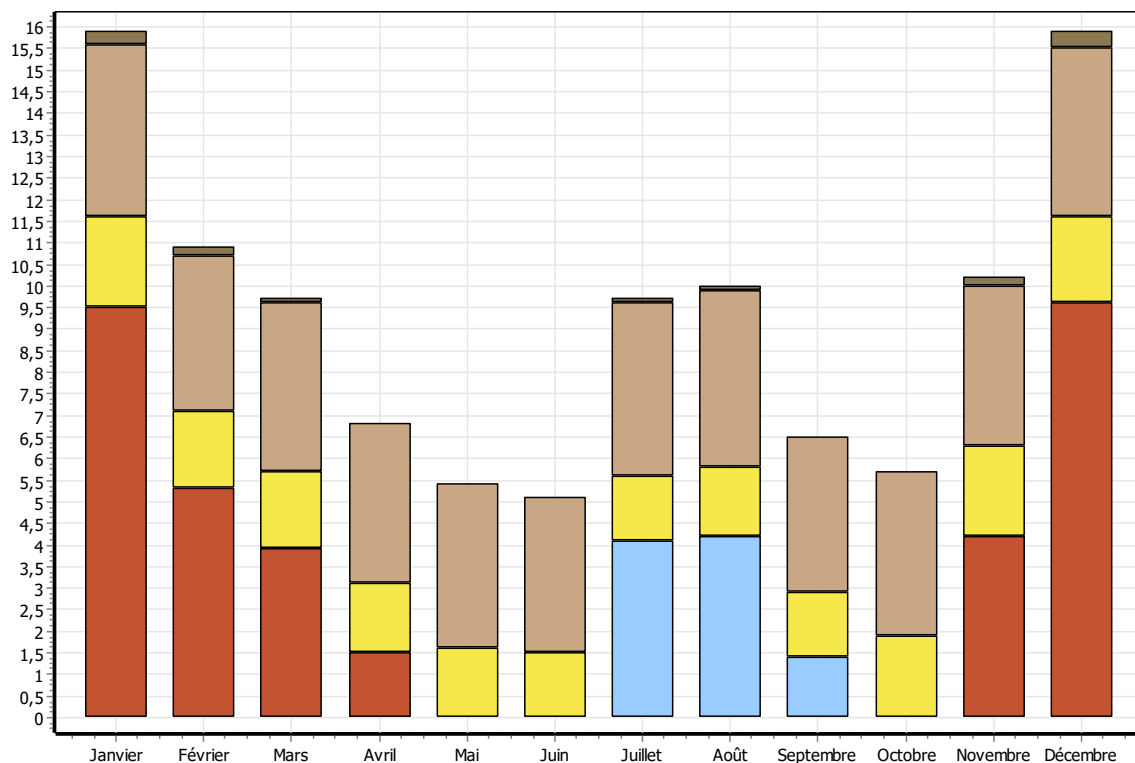
Décomposition du Cep

☒ Chauffage (34kWhEP/m ²)	☒ Climatisation (9.7kWhEP/m ²)	☒ Eau chaude sanitaire (0.1kWhEP/m ²)
☒ Edairage (21kWhEP/m ²)	☒ Auxiliaires de ventilation (45.7kWhEP/m ²)	☒ Auxiliaires de distribution (1.6kWhEP/m ²)
☒ prod. EnR(0kWhEP/m ²)	☒ Max (162.7pts)	



	Projet	Max
Consommations de chauffage	34 kWh EP/m ²	
Consommations de climatisation	9.7 kWh EP/m ²	
Consommations d'ECS	0.1 kWh EP/m ²	
Consommations d'éclairage	21 kWh EP/m ²	
Consommations des auxiliaires de ventilation	45.7 kWh EP/m ²	
Consommations des auxiliaires hydrauliques	1.6 kWh EP/m ²	
Consommation énergie Primaire	112.1 kWh EP/m ²	162.7 kWh EP/m ²
Utilisation des ENR	0 kWh EP/m ²	

Répartition mensuelle



Etiquettes Equivalentes DPE

Energie : Classe non disponible

CO2 : Classe non disponible

Bilan BEPOS suivant le référentiel Energie Carbone

	Projet	Bilan Max niveau 1	Bilan Max niveau 2	Bilan Max niveau 3	Bilan Max niveau 4
Bilan BEPOS (kWhEP NR/m²SRT)	130.9	165.2	149	129	0

Exigence de résultat : Tic

	Projet	Référence
Groupe CLIM-CE2	33 °C	
Groupe NON CLIM-CE1	27.8 °C	27.8 °C

Exigences de moyens : Articles suivant les arrêtés du 26/10/10 et 28/12/12

N° Articles	Texte	Validation
16 a	Production d'eau chaude sanitaire à partir d'un système de production d'eau chaude sanitaire solaire thermique, doté de capteurs solaires disposant d'une certification CSTbat, Solar Keymark ou équivalent. La maison est équipée à minima de 2 m2 de capteurs solaires permettant d'assurer la production d'eau chaude sanitaire, d'orientation sud et d'inclinaison entre 20° et 60°.	Conforme
16 b	Raccordement à un réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une énergie renouvelable ou de récupération.	Conforme
16 c	La contribution des énergies renouvelables au Cep de la maison individuelle, notée à l'aide du coefficient AEPENR, est supérieure ou égale à 5 kWh Ep/(m2.an)	Conforme
16 d	Recours à une production d'eau chaude sanitaire assurée par un appareil électrique individuel de production d'eau chaude sanitaire thermodynamique, ayant un coefficient de performance supérieure à 2, selon le référentiel de la norme d'essai prEN 16147	Conforme
16 e	Recours à une production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire assurée par une chaudière à micro-cogénération à combustible liquide ou gazeux, dont le rendement thermique à pleine charge est supérieure à 90% sur PCI, le rendement thermique à charge partielle est supérieur à 90% sur PCI et dont le rendement électrique est supérieur à 10% sur PCI. Les rendements thermiques et électriques sont mesurés dans les conditions d'essai spécifiées dans l'arrêté.	Conforme

17 a		En maison individuelle accolée ou non accolée, la perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa, Q4Pa-surf est inférieure ou égale à 0,60 m3/(h.m2) de parois déperditives hors plancher bas.	Conforme
17 b		En bâtiments collectifs d'habitation, la perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa, Q4Pa-surf est inférieure ou égale à 1,00 m3/(h.m2) de parois déperditives hors plancher bas.	Conforme
18	15	Isolation des parois séparant les parties de bâtiments à occupation continue de parties de bâtiment à occupation discontinue, U inférieure ou égale à 0,36 W/(m2.K) en valeur moyenne.	Conforme
19 a	16a	Ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio Psi ($\square$) des ponts thermiques du bâtiment inférieur ou égal à 0,28 W/(m2 SRT.K). Ratio : 0.25 W/(m².K)	Conforme
19b	16b	Ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio Psi ($\square$) des ponts thermiques du bâtiment inférieur ou égal à 0,5 W/(m2 SRT.K) sur justificatif	Conforme
19 c	16c	Coefficient de transmission thermique linéique moyen Psi 9 ($\square 9$) des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé, inférieur ou égal à 0,60 W/(ml.K). Psi9 : 0.412 W/(ml.K)	Conforme
20		Pour les maisons individuelles accolées ou non accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale à 1/6 de la surface habitable Bâtiment non soumis à cet article	Conforme
21	17	Les baies des locaux de sommeil et de catégorie CE1, sont équipées de protections solaires mobiles, et le facteur solaire des baies est inférieur ou égal au facteur solaire spécifié dans le tableau de l'arrêté	Conforme
22	18	Les ouvertures des baies d'un même local autre qu'à occupation passagère, s'ouvrent sur au moins 30% de leur surface totale. Cette limite est ramenée à 10% dans le cas de locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est supérieure ou égale à 4m.	Conforme
23		Les maisons individuelles accolées ou non et les bâtiments collectifs d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou d'estimer la consommation d'énergie de chaque logement, excepté pour les consommations des systèmes individuels au bois en maison individuelle accolée ou non. Ces systèmes informent l'occupant à minima mensuellement de leur consommation d'énergie, dans le volume habitable par type d'énergie selon la répartition chauffage, refroidissement, production d'eau chaude sanitaire, réseau prises électriques, autres. Cette répartition est basée soit sur des données mesurées soit sur des données estimées à partir d'un paramétrage préalablement défini. En cas de production collective d'énergie, l'énergie consommée par le logement est la part de la consommation totale d'énergie dédié au logement selon une clé de répartition définie par le maître d'ouvrage. Dans le cas où le maître d'ouvrage est le futur propriétaire bailleur du bâtiment construit, l'information peut être délivrée aux occupants, à minima mensuellement, par voie électronique ou postale, et non pas directement dans le volume habitable.	Conforme
24		L'installation de chauffage comporte par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure du local. Toutefois, lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface SURT totale maximale de 100 m2.	Conforme
25		Les réseaux collectifs de distribution à eau de chauffage ou de refroidissement sont munis d'un organe d'équilibrage en pied de chaque colonne. Les pompes des installations de chauffage et des installations de refroidissement sont munies de dispositifs permettant leur arrêt.	Conforme
26		L'installation de refroidissement comporte par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure. Ou dispositions particulières pour certains systèmes spécifiés dans l'arrêté.	Conforme
27		Pour les circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales, tout local comporte un dispositif automatique permettant lorsque le local reste inoccupé, l'abaissement de l'éclairement au niveau minimum réglementaire ou l'extinction des sources de lumière si aucune réglementation n'impose un niveau minimal. De plus, lorsque le local a accès à l'éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d'éclairage dès que l'éclairement naturel est suffisant. Un même dispositif dessert au plus une surface maximale de 100m2 et un seul niveau pour les circulations horizontales et parties communes intérieures, et au plus trois niveaux pour les circulations verticales.	Conforme
28		Les parcs de stationnements couverts ou semi couverts, comportent soit un dispositif permettant d'abaisser le niveau d'éclairement au niveau minimum réglementaire pendant les périodes d'inoccupation, soit un dispositif automatique permettant l'extinction des sources de lumière artificielle pendant les périodes d'inoccupation si aucune réglementation n'impose un niveau minimal. Un même dispositif ne dessert qu'un seul niveau et au plus une surface de 500 m2.	Conforme
29		Avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l'air n'est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement d'air.	Conforme
30		La consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, avant déduction de la production d'électricité à demeure, est inférieure ou égale à : Cepmax + 12 kWh ep / (m2.an). Sans objet	Conforme
31	19	Les bâtiments ou parties de bâtiments sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie : pour le chauffage (par tranche de 500m2 de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct); pour le refroidissement (par tranche de 500m2 de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct); pour la production d'eau chaude sanitaire; pour l'éclairage (par tranche de 500m2 de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage); pour le réseau des prises de courant (par tranche de 500m2 de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage), pour les centrales de ventilation (par centrale); et par départ direct de plus de 80 ampères.	Conforme
32	20	La ventilation des locaux ou groupes de locaux ayant des occupations ou des usages nettement différents doit être assurée par des systèmes indépendants.	Conforme

33	21	<i>Pour les bâtiments ou parties de bâtiments équipés de systèmes mécanisés spécifiques de ventilation, tout dispositif de modification manuelle des débits d'air d'un local est temporisé.</i>	<i>Conforme</i>
34	22	<i>Une installation de chauffage comporte par local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure du local. Toutefois lorsque l'intégralité du chauffage est assurée par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface SURT totale maximale de 100 m2.</i>	<i>Conforme</i>
35	23	<i>Toute installation de chauffage desservant des locaux à occupation discontinue comporte un dispositif de commande manuelle et de programmation automatique au moins par une horloge permettant une fourniture de chaleur selon les quatre allures (confort, réduit, hors gel et arrêt), et une commutation automatique entre ces allures. Lors d'une commutation entre deux allures, la puissance de chauffage est nulle ou maximum de manière à minimiser les durées des phases de transition. Un tel dispositif ne peut être commun qu'à des locaux dont les horaires d'occupation sont similaires. Un même dispositif peut desservir au plus une surface SURT de 5 000 m2.</i>	<i>Conforme</i>
36	24	<i>Les réseaux collectifs de distribution à eau de chauffage ou de refroidissement sont munis d'un organe d'équilibrage en pied de chaque colonne. Les pompes des installations de chauffage et des installations de refroidissement sont munies de dispositifs permettant leur arrêt.</i>	<i>Conforme</i>
37	25	<i>Tout local est équipé d'un dispositif d'allumage et d'extinction de l'éclairage manuel ou automatique en fonction de la présence.</i>	<i>Conforme</i>
38	26	<i>Tout local dont la commande d'éclairage est du ressort de son personnel de gestion, même durant les périodes d'occupation, comporte un dispositif permettant l'allumage et l'extinction de l'éclairage. Si le dispositif n'est pas situé dans le local considéré, il permet de visualiser l'état de l'éclairage dans ce local depuis le lieu de commande.</i>	<i>Conforme</i>
39	27	<i>Pour les circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales, tout local comporte un dispositif automatique permettant, lorsque le local est inoccupé, l'extinction des sources de lumière ou l'abaissement de l'éclairement au niveau minimum réglementaire. De plus, lorsque le local a accès à l'éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d'éclairage dès que l'éclairement naturel est suffisant. Un même dispositif dessert au plus une surface SURT maximale de 100m2 et un seul niveau pour les circulations horizontales et parties communes intérieures, et au plus trois niveaux pour les circulations verticales.</i>	<i>Conforme</i>
40	28	<i>Les parcs de stationnements couverts et semi-couverts comportent soit un dispositif permettant d'abaisser le niveau d'éclairement au niveau minimum réglementaire pendant les périodes d'inoccupation, soit un dispositif automatique permettant l'extinction des sources de lumière artificielle pendant les périodes d'inoccupation, si aucune réglementation n'impose un niveau minimal. Un même dispositif ne dessert qu'un seul niveau et au plus une surface de 500 m2.</i>	<i>Conforme</i>
41	29	<i>Dans un même local, les points éclairés artificiellement, placés à moins de 5 m d'une baie, sont commandés séparément des autres points d'éclairage dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200 W.</i>	<i>Conforme</i>
42		<i>Les locaux refroidis sont pourvus de dispositifs spécifiques de ventilation.</i>	<i>Conforme</i>
43	31	<i>Les portes d'accès à une zone refroidie à usage autre que d'habitation, sont équipées d'un dispositif assurant leur fermeture après passage</i>	<i>Conforme</i>
44		<i>Une installation de refroidissement comporte, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure. Ou dispositions particulières pour certains systèmes spécifiés dans l'arrêté.</i>	<i>Conforme</i>
45	33	<i>Avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l'air n'est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement de l'air.</i>	<i>Conforme</i>
	30	<i>Les locaux refroidis de SURT supérieure à 150 m2 ou à 30% de la SURT du bâtiment sont pourvus de dispositifs spécifiques de ventilation.</i>	<i>Conforme</i>
	32	<i>Une installation de refroidissement comporte, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure. Ou dispositions particulières pour certains systèmes spécifiés dans l'arrêté du 28 décembre 2012</i>	<i>Conforme</i>

2.1 Bâtiment 1

Deperditions totales : 1691 W/K

Deperditions parois opaques : 858.67 W/K

Deperditions parois vitrées: 482.96 W/K

Deperditions ponts thermiques: 349.71 W/K

Parois opaques

Nature	Libellé paroi opaque	système constructif du bâti	Ep. isolant (cm)	R isolants $m^2.K/W$	Origine de la donnée	Up $W/m^2.K$	Surf (m2)	Coeff. b
Plancher bas								
Autre	NDC_Plancher Béton brut		0	0	Marquage CE	2.69	159.54	Tampon (b= 0.74)
Autre	NDC_Plancher Béton isolé		10	2.63	Marquage CE	0.33	384.84	Tampon (b= 0.81)
Sous sol	NDC_Plancher bas_TP		10	3.33	Marquage CE	0.17	318.02	Extérieur
Autre	NDC_Plancher Béton isolé		10	2.63	Marquage CE	0.32	178.99	Tampon (b= 0.54)
Sous sol	NDC_Plancher bas_TP		10	3.33	Marquage CE	0.27	70.81	Extérieur
Autre	NDC_Plancher Béton isolé		10	2.63	Marquage CE	0.33	34.89	Extérieur
Autre	NDC_Plancher Béton brut		0	0	Marquage CE	1.96	2.17	Tampon (b= 0.33)
Plancher haut								
Terrasse	NDC_Plancher Haut		15	5	Marquage CE	0.19	188.48	Extérieur
Paroi verticale								
Mur extérieur	Murs ext	Isolation thermique par l'intérieur	15	5	Marquage CE	0.19	693.22	Extérieur
Porte extérieure	Porte	Autre : Porte	0	0	Marquage CE	1.5	8.73	Extérieur
Paroi sur locaux non chauffés								
Autres	Cloison isolé	Autre :	0	0	Marquage CE	0.37	1356.95	Tampon (b= 0.28)

Parois vitrées

Orientation - Type	Libellé paroi vitrée	protection mobile	Cadre	Vitrage	Ug ($W/m^2.K$)	Origine de la donnée Ug	Uw ($W/m^2.K$)	Origine de la donnée Uw	Sw hiver	Ti	Surf (m2)	Coeff b
--------------------	----------------------	-------------------	-------	---------	------------------	-------------------------	------------------	-------------------------	----------	----	-----------	---------

Sud : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.4	0.7	86.15	Extérieur
Nord : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.4	0.7	75.1	Extérieur
Ouest : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.4	0.7	68.05	Extérieur
Nord : Fenêtre	Fenêtre NDC-sans protection	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.32	0.5	35.25	Extérieur
Ouest : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.38	0.66	20	Extérieur
Nord : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.38	0.39	8.46	Extérieur
Sud : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.32	0.47	7.5	Extérieur
Ouest : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.38	0.46	6.35	Extérieur
Sud : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.38	0.48	5.88	Extérieur
Sud : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.39	0.44	4.23	Extérieur
Sud : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.39	0.66	2.5	Extérieur
Nord : Fenêtre	Fenêtre NDC	Volet avec gestion manuelle non motorisée	Bois	DV 12_4_12 PE Air	1.2	Marquage CE	1.5	Calcul Th-Bât	0.28	0.45	2.5	Extérieur

Liaisons ponts thermiques

Type de liaison	Libellé liaison	ψ (W/m. K)	Origine de la donnée	Linéaires (ml)	Coefficient b
mur avec plancher intermédiaire	ITI 2.1.01-Pl. béton ou dalle alvéolée avec surdallage Psi2	0.33	Valeurs Th-Bât	448.07	Tampon (b=0.28)
mur avec plancher intermédiaire	ITI 2.1.01-Pl. béton ou dalle alvéolée avec surdallage Psi1	0.33	Valeurs Th-Bât	354.44	Tampon (b=0.29)
mur avec plancher intermédiaire	ITI 2.1.01-Pl. béton ou dalle alvéolée avec surdallage Psi2	0.33	Valeurs Th-Bât	265.27	Extérieur
mur avec plancher intermédiaire	ITI 2.1.01-Pl. béton ou dalle alvéolée avec surdallage Psi1	0.33	Valeurs Th-Bât	202.27	Extérieur
mur avec plancher haut	ITI 3.1.01-Mur bas béton avec Pl. béton Psi1	0.72	Valeurs Th-Bât	73.36	Extérieur
mur avec plancher bas	ITI 1.1.02-Mur béton ou maç. courante Psi1	0.31	Valeurs Th-Bât	107.19	Extérieur
mur avec plancher bas	ITI 1.1.02-Mur béton ou maç. courante Psi1	0.31	Valeurs Th-Bât	76.18	Tampon (b=0.21)
liaisons menuiseries / parois opaques	ITI 5.1.1-Appui déporté et men. nu intérieur-compl. isol. derrière appui Psi1	0.13	Valeurs Th-Bât	164.2	Extérieur
liaison angle de mur	d.1 - Angle rentrant Psi2	0.09	Valeurs Th-Bât	40.25	Extérieur
liaison angle de mur	d.1 - Angle rentrant Psi1	0.09	Valeurs Th-Bât	36.9	Extérieur
liaison angle de mur	d.1 - Angle sortant Psi2	0.01	Valeurs Th-Bât	40.25	Extérieur
liaison angle de mur	d.1 - Angle sortant Psi1	0.01	Valeurs Th-Bât	40.25	Extérieur

Exigences de moyen (article 19)

Ψ moyen (W/(K.m²SHONRT))	0.25
-------------------------------	------

Ψ plancher intermédiaire (W/m)	0.41
-------------------------------------	------

Synthèse des baies

Synthèse des caractéristiques des baies du bâtiment vis à vis des apports solaires et lumineux

Orientation	Surface totale des baies (m²)	Dont surface avec protection mobile (m²)	Dont surface avec masque proche (m²)	Dont surface avec masque lointain (m²)
Verticales Sud	106.25	106.25	88.65	106.25
Verticales Ouest	94.4	94.4	88.05	94.4
Verticales Nord	121.31	121.31	75.1	121.31
Verticales Est	0	0	0	0
Horizontales	0	0	0	0

Récapitulatif de la surface totale des baies du bâtiment de type CE1, non climatisés ou climatisés

Orientation	Locaux de sommeil		Locaux à occupation passagère (m²)	Autres locaux	
	Exposés BR1 (m²)	Exposés BR2 ou BR3 (m²)		Exposés BR1 (m²)	Exposés BR2 ou BR3 (m²)
Verticales Sud	0	0	0	13.51	0
Verticales Ouest	0	0	0	4.23	0
Verticales Nord	0	0	0	0	0
Verticales Est	0	0	0	0	0
Horizontales	0	0	0	0	0

Facteur solaire des baies en été les plus défavorables (hors stores vénitiens) du bâtiment de type CE1, non climatisés ou climatisés

Orientation	Locaux de sommeil		Locaux à occupation passagère	Autres locaux	
	Exposés BR1	Exposés BR2 ou BR3		Exposés BR1	Exposés BR2 ou BR3
Verticales Sud				Volet avec gestion manuelle non motorisée (Sw= 0.15)	
Verticales Ouest				Volet avec gestion manuelle non motorisée (Sw= 0.15)	
Verticales Nord					
Verticales Est					
Horizontales					

3.1 Compositions de paroi

NDC Plancher Béton brut

Type de paroi	Plancher bas					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autre					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.63 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton lourd	30.0	1.750	2300	0.256	5.83	0.17
Total					5.83	0.17

NDC Plancher bas/ TP

Type de paroi	Plancher bas					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Sous sol					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.27 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton lourd	30.0	1.750	2300	0.256	5.83	0.17
Isolant générique	10.0	0.030	12	0.233	0.30	3.33
Total					0.29	3.50

Murs ext

Type de paroi	Paroi verticale					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Mur extérieur					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.19 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton lourd	20.0	1.750	2300	0.256	8.75	0.11
Isolant générique	15.0	0.030	12	0.233	0.20	5.00
Total					0.20	5.11

NDC Plancher Haut

Type de paroi	Plancher haut					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Terrasse					

Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.19 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Polyuréthane	15.0	0.030	35	0.232	0.20	5.00
Béton lourd	30.0	1.750	2300	0.256	5.83	0.17
Total					0.19	5.17

Cloison isolé

Type de paroi	Paroi sur locaux non chauffés					
Complément						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autres					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.47 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Plâtre courant	2.0	0.350	1000	0.222	17.50	0.06
Isolant générique	7.0	0.030	12	0.233	0.43	2.33
Plâtre courant	2.0	0.350	1000	0.222	17.50	0.06
Total					0.41	2.45

NDC Plancher Béton isolé

Type de paroi	Plancher bas					
Complément						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autre					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.33 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton lourd	30.0	1.750	2300	0.256	5.83	0.17
Laines de verre (40 = ? < 80)	10.0	0.038	60	0.286	0.38	2.63
Total					0.36	2.80

3.2 Portes et Baies

Fenêtre NDC (Baie)

Type de baie	Fenêtre					
Type de cadre	Bois					
Source Ug	Produit marqué CE de valeur déclarée Ug,d					
Source Uw	Calcul Th-Bât					
Nom codifié	DV 12/4/12 PE Air					
Ouverture	Ouverture italienne et soufflet automatique					
Type de protection	Autre cas avec gestion Manuelle Non Motorisée					
Protection	Protection solaire extérieure opaque et sombre					

	Hauteur (m)	Largeur (m)	Nombre de vitrage	Déjà intégré
Baie	1.15	1.00	2	Non

Baie (w)

Conduction thermique		Transmission lumineuse		Facteurs solaires				
Sans protection								
U vertical (W/m².K)	U horizontal (W/m².K)	Global	Diffus	Sw		Sw1	Sw2	Sw3
1.50	1.50	0.70	0.00	Hive r	0.40	0.40	0.00	0.00
				Été	0.40	0.40	0.00	0.00
Protection solaire mobile : Protection solaire extérieure opaque et sombre								
1.40	1.40	0.20	0.00	0.15		0.00	0.15	0.00

Porte (Porte)

Hauteur (m)	2.00	Largeur (m)	1.00
Coefficient U	1.50 W/(m ² .K)	Facteur solaire	0.00
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+		

Fenêtre NDC-sans protection (Baie)

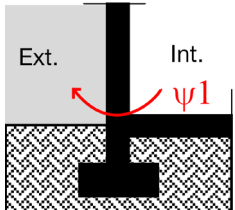
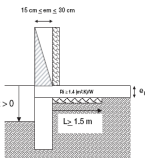
Type de baie	Fenêtre
Type de cadre	Bois
Source Ug	Produit marqué CE de valeur déclarée Ug,d
Source Uw	Calcul Th-Bât
Nom codifié	DV 12/4/12 PE Air
Ouverture	Ouverture italienne et soufflet automatique
Type de protection	Autre cas avec gestion Manuelle Non Motorisée
Protection	Protection solaire extérieure opaque et sombre

	Hauteur (m)	Largeur (m)	Nombre de vitrage	Déjà intégré
Baie	1.15	1.00	2	Non

Baie (w)								
Conduction thermique		Transmission lumineuse		Facteurs solaires				
Sans protection								
U vertical (W/m².K)	U horizontal (W/m².K)	Global	Diffus	Sw		Sw1	Sw2	Sw3
1.50	1.50	0.70	0.00	Hive r	0.40	0.40	0.00	0.00
				Été	0.40	0.40	0.00	0.00
Protection solaire mobile : Protection solaire extérieure opaque et sombre								
1.40	1.40	0.20	0.00	0.15		0.00	0.15	0.00

3.3 Ponts thermiques linéiques

Ponts thermiques linéiques structuraux

Nom	Class.	Origine	ψ	ψ_1	ψ_2	ψ_3		
ITI 1.1.02-Mur béton ou maç. courante	1.1	CSTB	0.31	0.31	0.00	0.00		

d.1 - Angle sortant	4.1	CSTB	0.02	0.01	0.01	0.00		
d.1 - Angle rentrant	4.2	CSTB	0.18	0.09	0.09	0.00		
ITI 2.1.01-Pl. béton ou dalle alvéolée avec surdallage	2.1	CSTB	0.66	0.33	0.33	0.00		
ITI 3.1.01-Mur bas béton avec Pl. béton	3.1	CSTB	0.72	0.72	0.00	0.00		

Ponts thermiques linéiques menuiseries

Nom	Class.	Origin e	ψ	ψ1	ψ2	ψ3		
ITI 5.1.1-Appui déporté et men. nu intérieur-compl. isol. derrière appui	5.1	CSTB	0.13	0.13	0.00	0.00		
ITI- tableau ou linteau béton	tout	CSTB	0.00	0.00	0.00	0.00		

3.4 Coefficients $U_{\text{équivalent}}$ des parois en contact sol

Contact Terre-plein par Défaut

Catégorie	Plancher
$U_{\text{équivalent}}$	0.173 W/(m².K)
Composition	NDC Plancher bas/ TP
Conductivité du sol	2 W/(m.K)
Surface totale du plancher	1359.17 m²
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W
Epaisseur mur (w)	0.35 m
Périmètre	322.36 m
Plancher chauffant	Non

Contact Terre-plein par Défaut _1

Catégorie	Plancher
$U_{\text{équivalent}}$	0.183 W/(m².K)
Composition	NDC Plancher bas/ TP
Conductivité du sol	2 W/(m.K)
Surface totale du plancher	357.01 m²
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W
Epaisseur mur (w)	0.35 m
Périmètre	103.47 m
Plancher chauffant	Non

Contact Terre-plein par Défaut_2

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.218 W/(m².K)	
Composition	NDC_Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	142.66 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	94.28 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_3

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.237 W/(m².K)	
Composition	NDC Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	10.35 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	14.24 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_4

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.237 W/(m².K)	
Composition	NDC Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	10.15 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	14.13 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_5

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.237 W/(m².K)	
Composition	NDC Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	15.93 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	21.57 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_6

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.238 W/(m².K)	
Composition	NDC Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	10.91 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	15.91 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_7

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.238 W/(m².K)	
Composition	NDC_Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	12.86 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	

Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	18.41 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_8

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.236 W/(m².K)	
Composition	NDC_Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	11.37 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	14.75 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_9

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.221 W/(m².K)	
Composition	NDC_Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	38.94 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	27.88 m	
Plancher chauffant	Non	

Contact Terre-plein par Défaut_10

Catégorie	Plancher	
U équivalent	0.203 W/(m².K)	
Composition	NDC_Plancher bas/ TP	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	241.32 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	3.50 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.35 m	
Périmètre	106.04 m	
Plancher chauffant	Non	

4

Bibliothèque d'équipements

4.1 Générateurs

Générateur thermodynamique :PAC réversible air - eau

Constructeur	
Complément	
Générateur	Electricité Machine reversible air / eau

4.2 Emetteurs de chaud et de froid

Emetteur :Radiateur à eau chaude

Constructeur	
Complément	Couple régulateur/émetteur permettant un arrêt total de l'émission
Emetteur chaud	Emetteurs muraux rayonnants (panneaux rayonnants, radiateurs à eau chaude...) Radiateur à eau chaude
Variation temporelle chaud	1,8 °C Valeur par défaut
Variation spatiale chaud	Classe B3

Emetteur :202J. 2T 2F

Constructeur	CIAT
Complément	Type : Ventilo-convecteurs[Date de mise à jour (EDIBATEC) : 22/03/2021]
Emetteur chaud	Soufflage air chaud (convertisseurs, ventilo-convecteur, aérothermes...) Ventilo convecteur
Variation temporelle chaud	0,1 °C Valeur certifiée
Variation spatiale chaud	Classe B2

Emetteur froid	Emetteurs muraux rayonnants (panneaux rayonnants, radiateurs à eau chaude...) Soufflage d'air froid (ventilo-convecteurs...)
Variation temporelle froid	-0,2 °C Valeur certifiée
Variation spatiale froid	Classe B

Gestion du ventilateur local	Régulation automatique permettant un arrêt total des ventilateurs lorsque la température de consigne est atteinte
Puissance en grande vitesse	15 W
Puissance en moyenne vitesse	12 W
Puissance en petite vitesse	5 W

4.3 Eclairage artificiel

Bureau - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	8 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Bureau
Gestion de l'éclairage	Marche et arrêt automatiques par detection de presence et absence
Gradation de l'éclairage	Gradation automatique assurant éclairage constant
Origine des données	
Complément	

Circulation ou accueil - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	2 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Circulation ou accueil
Gestion de l'éclairage	Marche et arrêt automatiques par detection de presence et absence
Gradation de l'éclairage	Gradation automatique assurant éclairage constant
Origine des données	
Complément	

Salle de réunion - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	8 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Salle de réunion
Gestion de l'éclairage	Marche et arrêt automatiques par detection de presence et absence
Gradation de l'éclairage	Gradation automatique assurant éclairage constant
Origine des données	
Complément	

Sanitaires collectifs - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	2 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Sanitaires collectifs
Gestion de l'éclairage	Marche et arrêt automatiques par detection de presence et absence
Gradation de l'éclairage	Gestion impossible avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

Bureau - usage 33

Puissance totale de l'éclairage	10 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Industrie - 8h à 18h

Type de local	Bureau standard
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arret
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

Sanitaires collectifs - usage 33

Puissance totale de l'éclairage	4 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Industrie - 8h à 18h
Type de local	Sanitaires ou vestiaires
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arret
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

Circulation Accueil - usage 33

Puissance totale de l'éclairage	2 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Industrie - 8h à 18h
Type de local	Circulation ou accueil
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arret
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

Service - usage 33

Puissance totale de l'éclairage	4 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Industrie - 8h à 18h
Type de local	Local de service
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arret
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

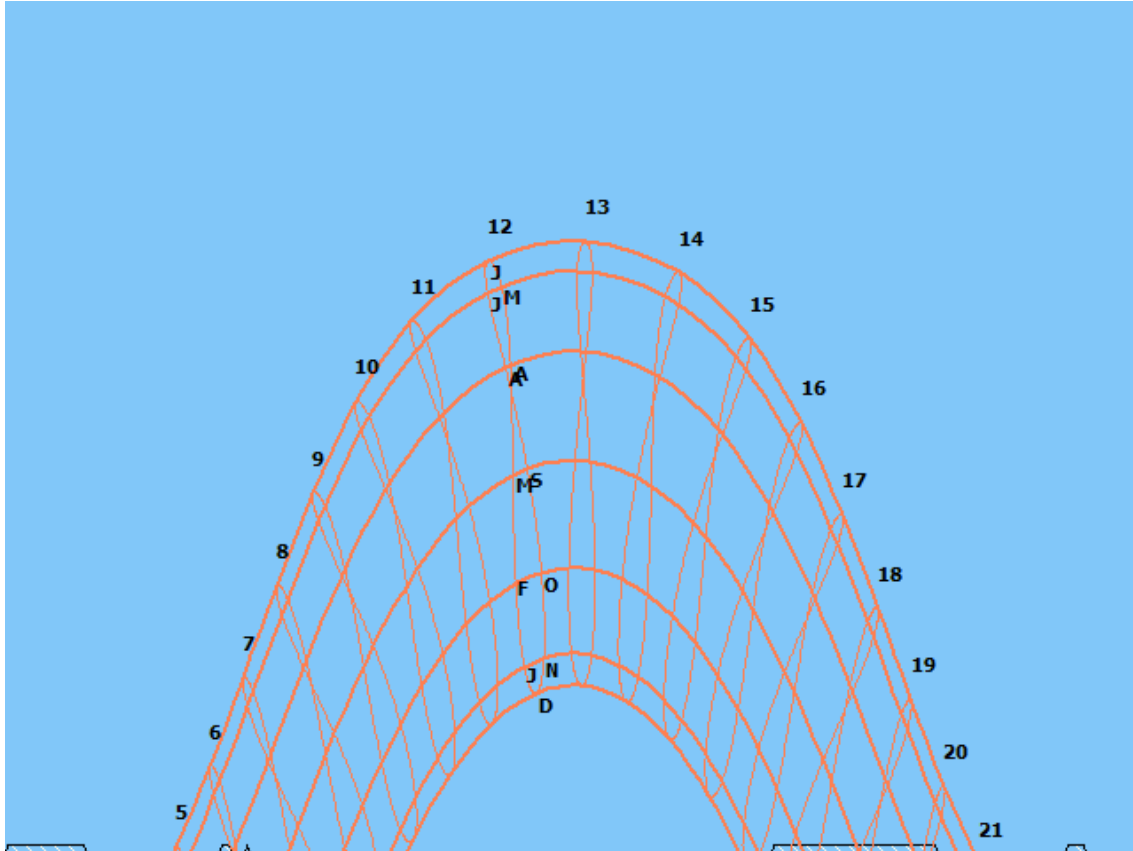
4.4 Equipements photovoltaïques

5.1 Environnement

78 - Yvelines (H1 a)

Altitude : 170m

Horizon



5.2 Bâtiment 1

Exposition au bruit par défaut du bâtiment	BR1
Type de travaux	Construction neuve

Zone 1

Usage	33 Industrie - 8h à 18h
□ hauteur entre le point le plus bas et le sol	0.40 m
□ Hauteur entre le plus bas et plus haut de la zone	19.80 m
At Bat (surface déperditive hors planchers bas)	3113.7 m²

Groupe CLIM-CE2

Surface utile du groupe (SHAB / SURT)	1540.90 m²
Volume	5123.92 m³
□ hauteur baie	15.00 m
Groupe de type Hall	Non
Débit d'air en occupation	6190.00 m³/h
Débit d'air en inoccupation	3000.00 m³/h
Indice de perméabilité à l'air du groupe (Q4Psurf)	1.70 m³/(h.m²)
Climatisation	Oui
Catégorie	Catégorie 2 (ex CE2)
Programmation de la relance en chauffage	Horloge à heure fixe associée à un

	<i>contrôle d'ambiance</i>
<i>Programmation de la relance en climatisation</i>	<i>Horloge à heure fixe associée à un contrôle d'ambiance</i>
<i>L'énergie principale est le bois local</i>	<i>Non</i>
<i>Inertie déterminée suivant la norme NF ISO 13786</i>	<i>Non</i>
<i>Inertie quotidienne</i>	<i>Moyenne</i>
<i>Capacité thermique quotidienne</i>	<i>kJ/(K.m2)</i>
<i>Surface d'échange équivalente des parois avec l'ambiance</i>	<i>m²/m²SU</i>
<i>Inertie séquentielle</i>	<i>Moyenne</i>
<i>Capacité thermique séquentielle</i>	<i>kJ/(K.m2)</i>

Pièces

Pièces	Surface utile RT	% d'accès à l'éclairage naturel	Fractionnement de l'éclairage artificiel	Equipement d'éclairage
Opérateur 1	22,34 m²	0.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Circulation 3	108,04 m²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
PCS	16,7 m²	91.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
PCS 1	13,96 m²	96.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
SR-CFA	12,48 m²	0.00 %	Non fractionnée	
Circulation 14	8,61 m²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Opérateur_2	37,72 m²	0.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Coin restauration	48,32 m²	59.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
Circulation 3 1	41,01 m²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
HALL	60,24 m²	95.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Circulation 3 2	8,8 m²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Bureaux d'exploitation	130,33 m²	51.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Circulation 6	84,44 m²	17.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Circulation 6_4	52,54 m²	61.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Bureau 1	113,51 m²	77.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Circulation 6_8	55,94 m²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Circulation 6_9	56,02 m²	64.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Bureau 1_2	113,51 m²	77.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Circulation 11	76,39 m²	19.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
SDR 1	24,75 m²	70.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
SDR	34 m²	100.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Circulation 13	12,6 m²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Circulation 1	30,36 m²	78.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Salle de réunion	55,94 m²	93.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33

Circulation	13,87 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
SR-CFA 1	10,57 m ²	0.00 %	Non fractionnée	
SDR 1_1	53,97 m ²	85.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Circulation 11_3	56,09 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Circulation 1_3	30,36 m ²	78.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
GT 16_2	1 m ²	0.00 %	Non fractionnée	
SDR 2	54,83 m ²	87.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33
Salle de visite et vitrine IT	101,66 m ²	71.00 %	Non fractionnée	Bureau - usage 33

Groupe NON CLIM-CE1

Surface utile du groupe (SHAB / SURT)	496.90 m ²
Volume	1502.54 m ³
□ hauteur baie	14.30 m
Groupe de type Hall	Non
Débit d'air en occupation	2500.00 m ³ /h
Débit d'air en inoccupation	2500.00 m ³ /h
Indice de perméabilité à l'air du groupe (Q4Psurf)	1.70 m ³ /(h.m ²)
Climatisation	Non
Catégorie	Catégorie 1 (ex CE1)
Programmation de la relance en chauffage	Horloge à heure fixe associée à un contrôle d'ambiance
Programmation de la relance en climatisation	
L'énergie principale est le bois local	Non
Inertie déterminée suivant la norme NF ISO 13786	Oui
Inertie quotidienne	Personnalisée
Capacité thermique quotidienne	215.21 kJ/(K.m ²)
Surface d'échange équivalente des parois avec l'ambiance	1.24 m ² /m ² SU
Inertie séquentielle	Personnalisée
Capacité thermique séquentielle	285.55 kJ/(K.m ²)

Pièces

Pièces	Surface utile RT	% d'accès à l'éclairage naturel	Fractionnement de l'éclairage artificiel	Equipement d'éclairage
SDB 1	9,44 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Sanitaires	15,96 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Vestaires	46,79 m ²	42.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Kitchenette	10,46 m ²	100.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
Sanitaires_1	15,96 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Local ménage	7,69 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
Tisanerie	19,23 m ²	72.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
Sanitaires 1	15,96 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Local ménage 1	10,38 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
Local stockage	10,23 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33

Vestiaires	22,35 m ²	65.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Tisanerie_2	19,23 m ²	72.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
Sanitaires 1_2	15,96 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Local stockage 1	8,61 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Circulation 6_7	132,09 m ²	0.00 %	Non fractionnée	
Local ménage 1_1	14,45 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
Vestiaires 1	37,61 m ²	39.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Sanitaires 2	15,96 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Tisanerie 2	30,41 m ²	48.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33
LT 7	12,88 m ²	100.00 %	Non fractionnée	Circulation Accueil - usage 33
Sanitaires 2_2	15,96 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Sanitaires collectifs - usage 33
Tisanerie 1	9,27 m ²	0.00 %	Non fractionnée	Service - usage 33

5.3 Systèmes de chauffage, ecs et climatisation

Générations

Génération 1 (Volume chauffé Bâtiment 1)

Priorités		Sans priorité			
Raccordement des générateurs aux réseaux de distribution		Avec possibilité d'isolement			
Température de fonctionnement en chauffage		A la température de départ des réseaux de distribution			
Température de fonctionnement en froid		A la température de départ des réseaux de distribution			
Température de fonctionnement en ECS instantané		50°C			
Générateurs					
	Nom	Chauffage	Froid	ECS	Lien
	PAC réversible air - eau				
	Effet Joule				
Réseau primaire Chauffage - ch					
Circulateur		Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante		1000 W	
Réseau hors volume chauffé		U : 0,19 W/ml.K		L : 100 m	
Réseau dans le volume chauffé		U : 0 W/ml.K		L : 0 m	
Réseau primaire Chauffage - fr					
Circulateur		Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante		1000 W	
Réseau hors volume chauffé		U : 0,19 W/ml.K		L : 100 m	
Réseau dans le volume chauffé		U : 0 W/ml.K		L : 0 m	

Emetteurs chaud et froid

Groupe CLIM-CE2 - Groupe 1_Emetteur 1

Caractéristiques de l'émetteur	202J. 2T 2F
Intégration	Local de moins de 4 mètres sous plafond

	Nombre de ventilateurs locaux.1	
Emission de chaud		
Pourcentages d'usage	Temporel : 100 %	Spatial : 100 %
Génération de chauffage	Génération 1	
Réseau primaire de chauffage	ch	
Réseau hydraulique chaud de l'émetteur		
Mode de gestion	Modulation en fonction de la température extérieure	
Températures	☐ T dimensionnement: 20 °C	T départ: 60 °C
Circulateur	Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante	Puissance.200 W
Fonctionnement	Régulation à débit constant et fonctionnement intermittent	
Débit	Nominal: 2 m3/h	
Réseau hors volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m
Réseau dans le volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m
Emission de froid		
Pourcentages d'usage	Temporel : 100 %	Spatial : 100 %
Génération de froid	Génération 1	
Réseau primaire de froid	fr	
Réseau hydraulique froid de l'émetteur		
Mode de gestion	Température de départ constante	
Températures	☐ T dimensionnement: -10 °C	T départ: 7 °C
Circulateur	Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante	Puissance.150 W
Fonctionnement	Régulation à débit variable	
Débit	Résiduel: 0.5m3/h	Nominal: 4 m3/h
Réseau hors volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m
Réseau dans le volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m

Groupe NON CLIM-CE1 - Groupe NC_Emetteur 1

Caractéristiques de l'émetteur	Radiateur à eau chaude	
Intégration	Local de moins de 4 mètres sous plafond	
Emission de chaud		
Pourcentages d'usage	Temporel : 100 %	Spatial : 100 %
Génération de chauffage	Génération 1	
Réseau primaire de chauffage	ch	
Réseau hydraulique chaud de l'émetteur		
Mode de gestion	Modulation en fonction de la température extérieure	
Températures	□ T dimensionnement: 10 °C	T départ: 60 °C
Circulateur	Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante	Puissance.150 W
Fonctionnement	Régulation à débit constant et fonctionnement intermittent	
Débit	Nominal: 1 m3/h	
Réseau hors volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m
Réseau dans le volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m

Emetteurs ECS

Groupe NON CLIM-CE1 - Emetteur ECS 1

Nombre à considérer	496,903859069544
Ratio surfacique du groupe desservi par un émetteur ECS équivalent	100 %
Part des besoins d'ECS passant par des mélangeurs	0 %
Part des besoins d'ECS passant par des mitigeurs thermostatiques et les mitigeurs mécaniques économes	100 %
Part des besoins d'ECS passant par des robinets électroniques et les temporisateurs	0 %
Diamètre intérieure de la distribution	12 mm
Température de distribution	50 °C
Nombre de distribution identique	1
Longueur totale du réseau de distribution secondaire d'ECS situé hors chauffé divisée par le nombre de distribution identique	0 m
Génération d'ecs	Génération 1

5.4 Systèmes de ventilation

Ventilations mécaniques

Zone 1 / - Ventilation 1

Nom	Ventilation double flux	
Constructeur		
Complément		
Type	Centrale à débit constant - CTA DAC	
Puissances ventilateur Reprise	inocc : 1600 W	occ : 3500 W
Puissances ventilateur Soufflage	inocc : 1500 W	occ : 3100 W
Echangeur double flux		
Rendement échangeur	Efficacité de l'échangeur justifiée 80 par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité sur la base d'une norme ou d'un projet de norme européenne ou ISO	
Puissance électrique de l'échangeur	0 W	
By-pass échangeur		
Saison hiver	T ext : 20 °C	T int : 19 °C
Saison été	T ext : 12 °C	T int : 24 °C
Préchauffage		
Température de consigne	19 °C	
Température extérieure au-dessous de laquelle il y préchauffage	16 °C	
Prérefroidissement		
Température de consigne	16 °C	
Température de dimensionnement de batterie	9 °C	
Température extérieure au-dessus de laquelle il y prérefroidissement	28 °C	
Rafraichissement nocturne		
Puissance électrique	Soufflage 200 W	Reprise 200 W
Horaires d'enclenchement en saison de climatisation	Début 22 h	Fin 7 h
Conditions de température intérieure en saison de climatisation	Encl. si Tint > 28 °C	Decl. si Tint < 24 °C
Conditions d'arrêt en fonction de la température extérieure en saison de climatisation	Si T ext > 28 °C	Si Tint – T ext < 2 °C
Horaires d'enclenchement en mi-saison	Début 0 h	Fin 0 h
Conditions de température intérieure en mi-saison	Encl. si Tint > 0 °C	Decl. si Tint < 0 °C
Conditions d'arrêt en fonction de la température extérieure en mi-saison	Si T ext > 0 °C	Si Tint – T ext < 0 °C
Réseau hydraulique chaud de la CTA		
Mode de gestion	Température de départ constante	
Températures	□ T dimensionnement: 20 °C T départ: 60 °C	
Circulateur	Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante	Puissance.400 W
Fonctionnement	Régulation à débit variable	
Débit	Résiduel.Résiduel: 0.5m3/h m3/h	Nominal : Nominal: 1.2 m3/h m3/h
Réseau hors volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m
Réseau dans le volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m

Réseau hydraulique froid de la CTA		
Mode de gestion	Température de départ constante	
Températures	□ T dimensionnement: -10 °C T départ: 7 °C	
Circulateur	Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante	Puissance.300 W
Fonctionnement	Régulation à débit variable	
Débit	Résiduel.Résiduel: 0.5m3/h m3/h	Nominal : Nominal: 1 m3/h m3/h
Réseau hors volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m
Réseau dans le volume chauffé	U : 0 W/ml.K	L : 0 m

Zone 1 / - VMC

Nom	VMC SF	
Constructeur		
Complément		
Type	Groupe de ventilation simple flux	
Puissances ventilateur	inocc : 250 W	occ : 500 W
Rafraichissement nocturne		
Puissance électrique	Soufflage 0 W	Reprise 150 W
Horaires d'enclenchement en saison de climatisation	Début 22 h	Fin 7 h
Conditions de température intérieure en saison de climatisation	Encl. si Tint > 28 °C	Decl. si Tint < 24 °C
Conditions d'arrêt en fonction de la température extérieure en saison de climatisation	Si T ext > 28 °C	Si Tint – T ext < 2 °C
Horaires d'enclenchement en mi-saison	Début 0 h	Fin 0 h
Conditions de température intérieure en mi-saison	Encl. si Tint > 0 °C	Decl. si Tint < 0 °C
Conditions d'arrêt en fonction de la température extérieure en mi-saison	Si T ext > 0 °C	Si Tint – T ext < 0 °C

Bouches de ventilation

Groupe CLIM-CE2 - Soufflage

Nom	Soufflage	
Constructeur		
Complément		
Coefficient de dépassement (Cdep)	Par défaut	
Type	Soufflage	
Coefficient de réduction de débit (Cndbnr) suivant la régulation	Sonde ou comptage CO2	
Débits	Inocc : 6190x 0,1 m3/h	Occ : 6190x 1 m3/h
Débit en période rafraichissement nocturne	3000 m3/h	
Ventilateur -Réseau aéraulique		
Ventilation mécanique	Ventilation 1	
Classe d'étanchéité	Classe B	
Résistance thermique hors volume chauffé	1,2 m².K/W	
Part de conduit dans le volume chauffé	75 %	

Groupe CLIM-CE2 - Reprise

Nom	Reprise	
Constructeur		
Complément		
Coefficient de dépassement (Cdep)	Par défaut	
Type	Extraction	
Coefficient de réduction de débit (Cndbnr) suivant la régulation	Sonde ou comptage CO2	
Débits	Inocc : 6190x 0,1 m3/h	Occ : 6190x 1 m3/h
Débit en période rafraichissement nocturne	3000 m3/h	
Ventilateur -Réseau aéraulique		
Ventilation mécanique	Ventilation 1	
Classe d'étanchéité	Classe B	
Résistance thermique hors volume chauffé	1,2 m².K/W	
Part de conduit dans le volume chauffé	75 %	

Groupe NON CLIM-CE1 - Extraction VMC

Nom	VMC	
Constructeur	Aldes	
Complément		
Coefficient de dépassement (Cdep)	Suivant avis technique	1,1
Type	Extraction	
Coefficient de réduction de débit (Cndbnr) suivant la régulation	Détection de présence	
Débits	Inocc : 1400x 1 m3/h	Occ : 1400x 1 m3/h
Débit en période rafraichissement nocturne	1000 m3/h	
Ventilateur -Réseau aéraulique		
Ventilation mécanique	VMC	
Classe d'étanchéité	Classe B	
Résistance thermique hors volume chauffé	1,2 m².K/W	
Part de conduit dans le volume chauffé	75 %	

Groupe NON CLIM-CE1 - Groupe NC - Reprise

Nom	Reprise 1	
Constructeur		
Complément		
Coefficient de dépassement (Cdep)	Par défaut	
Type	Extraction	

Coefficient de réduction de débit (Cndbnr) suivant la régulation	Sonde ou comptage CO2	
Débits	Inocc : 2500x 0,1 m3/h	Occ : 2500x 1 m3/h
Débit en période rafraichissement nocturne	2000 m3/h	
Ventilateur -Réseau aéraulique		
Ventilation mécanique	Ventilation 1	
Classe d'étanchéité	Classe B	
Résistance thermique hors volume chauffé	1,2 m².K/W	
Part de conduit dans le volume chauffé	75 %	

Groupe NON CLIM-CE1 - Groupe NC -Soufflage

Nom	Soufflage 1	
Constructeur		
Complément		
Coefficient de dépassement (Cdep)	Par défaut	
Type	Soufflage	
Coefficient de réduction de débit (Cndbnr) suivant la régulation	Sonde ou comptage CO2	
Débits	Inocc : 2500x 0,1 m3/h	Occ : 2500x 1 m3/h
Débit en période rafraichissement nocturne	1500 m3/h	
Ventilateur -Réseau aéraulique		
Ventilation mécanique	Ventilation 1	
Classe d'étanchéité	Classe B	
Résistance thermique hors volume chauffé	1,2 m².K/W	
Part de conduit dans le volume chauffé	75 %	

5.5 Espaces tampons

Espace tampon non solarisé calcul détaillé

ASC_MC

Renouvellement d'air		
Renouvellement d'air de l'espace non chauffé si connue		0 m3/h
Coefficient surfacique de déperdition volumique	UV,ue	3
Débit dans l'espace tampon depuis l'intérieur		0 m3/h
Déperditions de l'espace non chauffé vers l'extérieur		
Par renouvellement d'air	Dv,ue	94.99 W/K
Par transmission	H,ue	13.401 W/K
Total	Due	108.39 W/K
Déperditions de l'espace chauffé vers l'espace non chauffé (Diu)		
Par renouvellement d'air	DV,iu	0 W/K
Par transmission	H,iu	298.47 W/K
Coefficient de réduction des déperditions de l'espace tampon		
	b	0.27

LT

Renouvellement d'air		
Renouvellement d'air de l'espace non chauffé si connue		0 m3/h
Coefficient surfacique de déperdition volumique	UV,ue	3
Débit dans l'espace tampon depuis l'intérieur		0 m3/h
Déperditions de l'espace non chauffé vers l'extérieur		
Par renouvellement d'air	Dv,ue	16790.46 W/K
Par transmission	H,ue	1348.482 W/K
Total	Due	18138.94 W/K
Déperditions de l'espace chauffé vers l'espace non chauffé (Diu)		
Par renouvellement d'air	DV,iu	0 W/K
Par transmission	H,iu	4138.96 W/K
Coefficient de réduction des déperditions de l'espace tampon		
	b	0.81

cage d'escaliers

Renouvellement d'air		
Renouvellement d'air de l'espace non chauffé si connue		0 m3/h
Coefficient surfacique de déperdition volumique	UV,ue	3
Débit dans l'espace tampon depuis l'intérieur		0 m3/h
Déperditions de l'espace non chauffé vers l'extérieur		
Par renouvellement d'air	Dv,ue	0 W/K
Par transmission	H,ue	13.151 W/K
Total	Due	13.15 W/K
Déperditions de l'espace chauffé vers l'espace non chauffé (Diu)		
Par renouvellement d'air	DV,iu	0 W/K
Par transmission	H,iu	775.15 W/K
Coefficient de réduction des déperditions de l'espace tampon		
	b	0.02

GT

Renouvellement d'air		
Renouvellement d'air de l'espace non chauffé si connue		0 m3/h
Coefficient surfacique de déperdition volumique	UV,ue	0
Débit dans l'espace tampon depuis l'intérieur		0 m3/h
Déperditions de l'espace non chauffé vers l'extérieur		
Par renouvellement d'air	Dv,ue	0 W/K
Par transmission	H,ue	28.655 W/K
Total	Due	28.65 W/K
Déperditions de l'espace chauffé vers l'espace non chauffé (Diu)		
Par renouvellement d'air	DV,iu	0 W/K
Par transmission	H,iu	495.47 W/K
Coefficient de réduction des déperditions de l'espace tampon		
	b	0.05

Local vélo

Renouvellement d'air		
Renouvellement d'air de l'espace non chauffé si connue		0 m3/h
Coefficient surfacique de déperdition volumique	UV,ue	0
Débit dans l'espace tampon depuis l'intérieur		0 m3/h
Déperditions de l'espace non chauffé vers l'extérieur		
Par renouvellement d'air	Dv,ue	0 W/K
Par transmission	H,ue	16.861 W/K
Total	Due	16.86 W/K

<i>Déperditions de l'espace chauffé vers l'espace non chauffé (Diu)</i>		
<i>Par renouvellement d'air</i>	<i>DV,iu</i>	<i>0 W/K</i>
<i>Par transmission</i>	<i>H,iu</i>	<i>37.10 W/K</i>
<i>Coefficient de réduction des déperditions de l'espace tampon</i>	<i>b</i>	<i>0.31</i>

Espaces tampons non solarisés définis forfaitairement

<i>Nom</i>	<i>Coefficient b (-)</i>	<i>Déperditions vers l'extérieur – Due (W/K)</i>
<i>Mitoyen par Défaut</i>	<i>0.200</i>	<i>0,01</i>



Construction du Data Center Vélizy Villacoublay
8 avenue Maurane SAULNIER, Vélizy Villacoublay 78140

Affaire:	Emetteur:	Phase:	Lot:	Zone:	Type:	Niveau:	No:	Indice:
VEL	SER	APS	XXX	TTZ	CTP	TTN	XXXX	0

NOTICE ACOUSTIQUE

Fmt:	A4
Ech:	Sans
Date:	06/05/2024

Maîtres d'Ouvrage		Eric ARBARETAZ	06 07 13 32 85
		earbaretaz@altarea.com	
Nation Data Center		Okan TUREDİ	06 07 13 35 08
87 Rue de Richelieu		oturedi@altarea.com	
75002 PARIS		Arnaud VINCENT	06 74 79 91 08
		avincent@altarea.com	
ALTAREA France SNC		Alain ROTH	06 99 12 17 16
87 Rue de Richelieu		aroth@altarea.com	
75002 PARIS			

Architecte		Silvio d'ASCIA	01 77 19 74 17
SILVIO D'ASCIA ARCHITECTURE		silvio@dascia.com	
Silvio D'Ascia ARCHITECTURE			
Castel Béranger			
12 Rue Jean de la Fontaine75016 PARIS			

BET Fluides		EGIS	
Isabelle DARNEAU	Isabelle.DARNEAU@egis-group.com	06 10 18 65 96	
Laurent POMMIER	Laurent.POMMIER@egis-group.com	06 24 29 68 41	
4 rue Dolores Ibarruri – TSA 40002 93188 Montreuil Cedex			

BET Structure		EGIS	
Isabelle DARNEAU	Isabelle.DARNEAU@egis-group.com	06 10 18 65 96	
Laurent POMMIER	Laurent.POMMIER@egis-group.com	06 24 29 68 41	
4 rue Dolores Ibarruri – TSA 40002 93188 Montreuil Cedex			

BET VRD		FONCIER EXPERT	
Emmanuel SIMON-BARBOUX	esb@foncier-experts.com	01 30 64 65 00	
6 rue Jean-Pierre Timbaud, 78180 MONTIGNY-LE-BRETONNEUX			

BET Acoustique		SERGA	
Marc VIGOUROUX	marc.vigouroux@serga.fr	06 85 40 48 11	
Espace 22 ZAC de Nanteuil - 5 rue de Rome - 93561 Rosny-Sous-Bois			

Paysagiste		Atelier PLANTAGO	
Léna THEBAUDEAU	lana.thebaudeau@atelierplantago.fr	01 39 44 99 39	
Chemin rural n°12 78114 Magny Les Hameaux			

Contrôleur Technique		SOCOTEC	
Prosper Amoyal	prosper.amoyal@socotec.com	06 25 94 80 41	
Tour Pacific - 13, Cours Valmy, 92977 Paris La Défense			

Préventionniste		CSD	
Vincent DERCHUE < >	v.derchue@csd-associes.com	06 81 07 23 02	
Immeuble Le Valmy, 18 avenue Léon Gaumont, 75020 PARIS			

Intitulé Mission		SOCIETE	
Prénom. NOM	mail@domaine.fr	06 xx xx xx xx	
Adresse			

SOMMAIRE :

<u>Chapitre n° 1 - Généralités :</u>	pages 3 à 13
1-1 Objet	page 3
1-2 Glossaire	page 3
1-3 Réglementation en vigueur et objectifs acoustiques	page 6
1-4 Recommandations générales	page 12
 <u>Chapitre n° 2 – Données relatives à la réalisation de la modélisation 3D :</u>	 pages 14 à 22
2-1 Diagnostic de l'état existant	page 14
2-2 Description du secteur concerné	page 14
2-3 Matériels liés au fonctionnement du site	page 17
2-4 Hypothèses de la modélisation	page 19
2-5 Modélisation informatique 3D du site	page 21
 <u>Chapitre n° 3 – AE : Impact sonore prévisionnel sur l'environnement :</u>	 pages 23 à 31
3-1 Fonctionnement normal en mode GF en période nocturne (ou diurne) – C1T1	page 23
3-2 Fonctionnement lors de la maintenance des GE en période diurne – C2T1	page 24
3-3 Résultats aux points singuliers des différentes simulations	page 26
3-4 Conclusions - Conformités aux objectifs	page 26
3-5 Préconisations des solutions acoustiques	page 28
 <u>Chapitre n° 4 – AE : Isolement des Façades Extérieures :</u>	 pages 32 à 33
4-1 Performances requises	page 32
4-4 Préconisations des solutions acoustiques	page 33
 <u>Chapitre n° 5 – AI - Qualité acoustique des bâtiments</u>	 page 34

ALTA NDC (F-78 Vélizy)
Programme mixte Morane Saulnier : Hôtel + Résidence étudiante + Data Center
Impact sonore prévisionnel environnemental du Data Center
Notice Acoustique - Phase APS

Etude Acoustique n° 78.4.03.021

1. GENERALITES

1-1 Objet

Il s'agit d'un programme mixte pour la réalisation, sis 8-10 avenue Morane Saulnier à Vélizy (F-78), de :

- Bâtiment n° 1 : Hôtel d'affaires (projet géré par COGEDIM) :
 - Bâtiment en R+9.
 - SDP = 2500 m2.
- Bâtiment n° 2 : Résidence étudiante (projet géré par COGEDIM) :
 - Bâtiment en R+10.
 - SDP = 9375 m2.
- Bâtiment n° 3 : Data Center (projet géré par NDC).
 - Bâtiment en R+2 + terrasses techniques (TT).
 - Capacité IT = 5 MW.
 - Surface bâtie = 5312 m2, dont 4 salles IT de 625 m2 et un espaces tertiaire (BU).
 - Fonctionnement identique en période diurne et nocturne.

Le Data Center, objet de l'analyse acoustique développée dans le présent document, est répertorié dans la catégorie des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Dans le cadre de la phase APS, le présent document a donc pour but de définir les exigences acoustiques appliquées à la réalisation du Data Center, afin d'en vérifier la conformité avec la législation en vigueur et les objectifs programmatiques. Il indique aussi également les obligations des entreprises titulaires des différents lots pendant la phase de réalisation de la construction.

En cas de contradiction entre différents documents descriptifs du dossier relatifs à des questions acoustiques, le critère le plus contraignant sera toujours retenu.

1-2 Glossaire

a) Bruit ambiant

C'est le bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources sonores proches ou éloignées.

b) Bruit particulier

C'est la composante du bruit ambiant qui peut être identifié spécifiquement, et qui peut donc être attribuée à une source déterminée que l'on désire distinguer du bruit ambiant parce qu'elle peut être, par exemple, l'objet d'une plainte.

c) Bruit résiduel

C'est le bruit ambiant en l'absence du bruit particulier mis en cause. Il est donc constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs d'un lieu donné, lorsque que le site ou le matériel, source de la gêne, est à l'arrêt.

d) Emergence

L'émergence est définie par la différence entre le niveau du bruit ambiant, comportant les bruits particuliers en cause, et celui du bruit résiduel.

e) Niveaux sonores $L_{eq,T}$ (en dB) et $L_{Aeq,T}$ (en dB(A))

C'est le niveau continu équivalent à un bruit stationnaire, dont l'énergie est identique à celle d'un bruit fluctuant étudié pendant la durée d'observation fixée.

La pondération « A », qui s'applique au niveau sonore énergétique, est une pondération spectrale liée aux caractéristiques physiologiques de l'oreille humaine aux bas niveaux de bruit :

Octave (Hz)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Pondération « A »	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	-1,1

Nota : La grandeur « Gbl(A) » que vous rencontrerez dans les tableaux de ce rapport indique la valeur globale du niveau de pression sur l'ensemble du spectre enregistré, avec la pondération « A ».

La grandeur « Gbl(Z) » que vous rencontrerez dans les tableaux de ce rapport indique la valeur globale du niveau de pression sur l'ensemble du spectre enregistré, sans aucune pondération (= énergie acoustique totale).

Remarque sur la pondération « A » : Le filtre « A » correspond à la sensibilité de l'oreille humaine pour des niveaux sonores faibles (jusqu'à 55 dB environs). Pour des niveaux sonores élevés (au-delà de 80 dB), la sensibilité de l'oreille correspond au filtre « C » :

Octave (Hz)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Pondération « C »	-0,8	-0,2	0	0	0	-0,2	-0,8	-3,0

Bien que la pondération « C » soit souvent plus adaptée à la situation des problèmes de nuisances sonores, c'est la pondération « A » qui est systématiquement utilisée dans toutes les réglementations acoustiques.

f) Indices fractils L_{90} (en dB) et L_{A90} (en dB(A))

C'est le niveau de pression acoustique qui est atteint ou dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesurage avec des L_{eq} (ou L_{Aeq}) courts de 1 seconde de temps d'intégration.

g) Niveaux d'expositions sonores quotidiennes $L_{ex,d}$ (en dB(A))

Le niveau d'exposition sonore quotidienne ($L_{ex,d}$) est le niveau continu équivalent exprimé en dB(A) qui, s'il était perçu durant une journée de 8 heures, engendrerait la même énergie acoustique que celle fluctuante perçue durant la durée de travail réelle.

h) L'isolement normalisé aux bruits aériens

➔ Indice d'affaiblissement (= Produit – indice de mesure en laboratoire) R_w :

L'indice d'affaiblissement acoustique standardisé est représenté par la valeur du $R_w(C ; C_{tr})$ exprimé en dB. Elle qualifie l'isolement d'un matériau ou d'un système constructif. Elle indique la performance acoustique d'un produit mesuré en laboratoire en l'absence de transmission latérale. L'indice R_w représente la quantité de bruit arrêtée par le système. L'élément est d'autant plus isolant que R_w est grand.

Les termes correctifs C et C_{tr} , permettent de calculer les indices caractérisant l'élément de construction en fonction de la source du bruit d'émission :

- $R_A = R_w + C$ caractérise l'affaiblissement acoustique d'un élément de construction à l'intérieur des bâtiments (émission = « bruit rose »)
- $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ caractérise l'affaiblissement acoustique d'un élément de construction à l'extérieur des bâtiments (émission = « bruit route »)

→ Isolement standardisé (= Bâtiment – mesure in situ) $D_{nT,w}$:

De même, l'isolement standardisé entre locaux est déterminé par l'indice $D_{nT,w}$ (**C ; Ctr**) exprimé en dB.

L'isolement acoustique entre deux locaux dépend non seulement de l'aptitude de la paroi séparative à atténuer le bruit (transmission directe), mais aussi des divers facteurs, tels que le temps de réverbération du local de réception, les transmissions latérales (parois adjacentes, plafond, sol, ...), etc. L'isolement est d'autant plus performant que $D_{nT,w}$ est grand.

On définit alors, pour chaque bande de fréquence, l'isolement normalisé :

- $D_{nT,A} = D_n + 10 \cdot \log(T_r/T_{r0})$ exprimé en dB pour les isoléments d'éléments à l'intérieur des bâtiments.
- $D_{nT,A,tr} = D_n + 10 \cdot \log(T_r/T_{r0})$ exprimé en dB pour les isoléments des façades extérieures des bâtiments,

avec : D_n (isolement brut) = $L_1 - L_2$ où : L_1 est le niveau sonore en dB dans le local émission
et L_2 niveau sonore en dB dans le local de réception.

T_r : durée de réverbération du local de réception.

T_{r0} : durée de réverbération de référence.

i) L'isolement normalisé aux bruits d'impacts

Sur le même principe que pour les bruits aériens, on définit l'impact aux bruits de chocs :

→ Produit (mesure en laboratoire) :

- Niveau de bruit de choc L_{nw} désigne le bruit perçu sous un plancher sollicité par une machine à chocs normalisée.
- Indice $\square L_w$ exprimé en dB caractérise l'amélioration acoustique de la dalle nue et dalle isolée (= gain normalisé d'isolement aux bruits de chocs). Cette valeur normalisée est obtenue en mesurant le niveau du bruit de choc du plancher support seul (généralement une dalle béton de 14 cm), puis de l'ensemble plancher et isolation ou revêtement. Plus la valeur de $\square L_w$ est élevée, meilleur est la performance du matériau.

→ Bâtiment (mesure in situ) :

- Niveau de bruit de choc L'_{nw} exprimé en dB est la valeur brute de pression perçu sous un plancher soumis aux sollicitations d'une machine à chocs normalisée.
- Niveau de bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ exprimé en dB est le niveau de pression perçu sous un plancher soumis aux sollicitations d'une machine à chocs normalisée, pondéré par la réverbération (T_r) du local de réception : $L'_{nT,w} = L'_{nw} + 10 \cdot \log(T_r/T_{r0})$. Plus le niveau mesuré est faible, meilleur est le comportement du plancher isolant
- Niveau de bruit standardisé (correctif de la réverbération du local) des équipements individuels ou collectifs est désigné par L_{nAT} exprimé en dB.

j) Le temps de réverbération (T_r)

Le temps de réverbération (T_r exprimé en seconde) est une des grandeurs physiques caractérisant la réverbération d'une salle. La durée de réverbération d'un local est directement liée à la quantité de bruit réfléchi sur les parois.

La mesure in situ du T_r est égale à la durée nécessaire à une diminution du bruit de 60 dB lorsque la source sonore en fonctionnement est subitement arrêtée.

On peut obtenir la valeur du T_r par le calcul selon la formule de Sabine $T_r = (0,16 \cdot V) / AAE$

avec : V = volume du local (en m³)

AAE = aire d'absorption équivalente (en m²), où $AAE = \sum S_i \cdot \alpha_i$

où : S_i = surface recouverte par un matériau (en m²)

α_i = coefficient d'absorption du matériau recouvrant la surface considérée ci-dessus

Le calcul du T_r , grâce à cette formule simple de Sabine, impose des hypothèses strictes (local de faibles dimensions, répartition des matériaux absorbants de façon homogène sur l'ensemble des faces de l'enveloppe de la salle, avec des coefficients d'absorption assez faibles, etc.), et généralement ne donne alors dans la réalité qu'une valeur indicative.

1-3 Réglementation en vigueur / Objectifs acoustiques

a) Arrêté du 23 Janvier 1997 – Protection de l'environnement (ICPE)

La protection sur le voisinage des nuisances sonores émises par les sites classés (ICPE = Installations Classées pour le Protection de l'Environnement) est régie par l'arrêté du 23 Janvier 1997. Succinctement, ce type d'établissement doit satisfaire les trois critères suivants :

- Emergence en limite des zones constructibles (ZER = Zones à Emergence Réglementée) :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
> 35 dB(A) et < 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

- Absence de tonalité marquée au niveau des ZER = différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) supérieure à 10 dB pour les tiers d'octave inférieurs ou égales à 315 Hz, et de 5 dB au-delà. Dans ce cas, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes.
- Niveau ambiant maximum en limite de propriété de l'usine. Cette valeur est fixée par arrêté préfectoral. Elle ne peut excéder 70 dB(A) en période diurne, et 60 dB(A) en période nocturne.

Nota : 1- Les zones à émergence réglementée (ZER) sont :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existants à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cours, jardins, terrasses).
- Les zones constructibles définies par les documents d'urbanismes opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation.
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cours, jardins, terrasses), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

2- L'arrêté préfectoral relatif aux niveaux maximum en limite de propriété s'appuie généralement sur les valeurs du tableau de la circulaire du 21 Juin 1976.

b) Circulaire du 21 Juin 1976

Elle définit les contrôles, réalisés selon la norme NF31-010, des niveaux sonores à ne pas dépasser en limite de propriété pour les installations neuves.

n°	zones	LAeq maximum en limite de propriété		
		Jour	Intermédiaire	Nuit
1	Résidentielle rurale, d'hôpitaux, de détente	45	40	35
2	Résidentielle suburbaine, faible circulation routière	50	45	40
3	Résidentielle urbaine	55	50	45
4	Résidentielle urbaine ou suburbaine avec quelques ateliers ou centres d'affaires ou routes à grande circulation	60	55	50
5	A prédominance d'activités commerciales et industrielles	65	60	55
6	A prédominance industrielle (industrie lourde)	70	65	60

c) Norme NFS 31-080 de 2006 et relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace

Les espaces tertiaires ne sont pas soumis à législation. Cependant la norme NFS 31-080 s'attache à donner des recommandations (ou objectifs) (et donc non des exigences réglementaires) quant à la qualité acoustique des espaces de bureaux et locaux associés en fonction du degré de confort recherché.

→ **Bureaux individuels**

<i>Descripteur</i>	<i>Niveau « courant »</i>	<i>Niveau « performant »</i>	<i>Niveau « très performant »</i>
Niveau sonore global	L50 < 55 dB(A)	35 dB(A) < L50 < 45 dB(A)	30 dB(A) < L50 < 35 dB(A)
Bruits d'équipements	LAeq < 45 dB(A)	Lp < NR33	Lp < NR30 (permanent) Lmax < 35 dB(A) (intermittent)
Bruits extérieurs	DnT,A,tr > 30 dB	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 35 dB(A)	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 30 dB(A)
Bruit aérien intérieur	DnT,A > 35 dB	DnT,A > 40 dB	DnT,A > 45 dB
Bruits de chocs	L'nTw < 62 dB	L'nTw < 60 dB	L'nTw < 58 dB
Réverbération (sur [500 Hz-2 kHz])		Tr < 0,7 sec	Tr < 0,6 sec

→ **Bureaux collectifs**

<i>Descripteur</i>	<i>Niveau « courant »</i>	<i>Niveau « performant »</i>	<i>Niveau « très performant »</i>
Niveau sonore global	L50 < 55 dB(A)	35 dB(A) < L50 < 45 dB(A)	30 dB(A) < L50 < 35 dB(A)
Bruits d'équipements	LAeq < 45 dB(A)	Lp < NR33	Lp < NR30 (permanent) Lmax < 35 dB(A) (intermittent)
Bruits extérieurs	DnT,A,tr > 30 dB	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 35 dB(A)	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 30 dB(A)
Bruit aérien intérieur	DnT,A > 35 dB	DnT,A > 40 dB	DnT,A > 45 dB
Bruits de chocs	L'nTw < 62 dB	L'nTw < 60 dB	L'nTw < 58 dB
Réverbération (sur [500 Hz-2 kHz])	Tr < 0,6 sec	Tr < 0,6 sec	Tr < 0,5 sec

→ **Salles de réunion ou de formation**

<i>Descripteur</i>	<i>Niveau « courant »</i>	<i>Niveau « performant »</i>	<i>Niveau « très performant »</i>
Niveau sonore global	L50 < 40 dB(A)	30 dB(A) < L50 < 35 dB(A)	L50 < 30 dB(A)
Bruits d'équipements	LAeq < 40 dB(A)	Lp < NR33	Lp < NR30 (permanent) Lmax < 35 dB(A) (intermittent)
Bruits extérieurs	DnT,A,tr > 30 dB	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 35 dB(A)	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 30 dB(A)
Bruit aérien intérieur	DnT,A > 40 dB	DnT,A > 45 dB	DnT,A > 50 dB
Bruits de chocs	L'nTw < 62 dB	L'nTw < 60 dB	L'nTw < 58 dB
Réverbération (V < 250 m3)	0,6 sec < Tr ≤ 0,8 sec	0,6 sec < Tr < 0,8 sec	0,4 sec < Tr < 0,6 sec

→ Espaces ouverts

Descripteur	Niveau « courant »	Niveau « performant »	Niveau « très performant »
Niveau sonore global	L50 < 55 dB(A)	40 dB(A) < L50 < 45 dB(A)	40 dB(A) < L50 < 45 dB(A)
Bruits d'équipements	L _{Aeq} < 45 dB(A)	NR35 < L _p < NR40	L _p < NR33 (permanent) L _{max} < 35 dB(A) (intermittent)
Bruits extérieurs	DnT,A,tr > 30 dB	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 35 dB(A)	DnT,A,tr > 30 dB L50 < 30 dB(A)
Bruit aérien intérieur	DnT,A > 30 dB	DnT,A > 35 dB	DnT,A > 40 dB
Bruits de chocs	L'nTw < 62 dB	L'nTw < 60 dB	L'nTw < 58 dB
Réverbération (V < 250 m ³)	Tr ≤ 0,8 sec	Tr < 0,6 sec	Tr < 0,6 sec
Décroissance spatiale (V > 250 m ³)	2 dB/DD, si DL non applicable Tr < 1,2 sec	3 dB/DD, si DL non applicable Tr < 1,0 sec	4 dB/DD, si DL non applicable Tr < 0,8 sec

Remarques générales quel que soit le type de bureau :

- Isolement vis-à-vis de la circulation : diminuer l'objectif de 5 dB.
- Bureau nécessitant une très bonne confidentialité : l'isolement DnT,A est porté à au moins 48 dB.
- Temps de réverbération mesuré sur les octaves 500 Hz, 1 kHz et 2 kHz

d) Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

Les infrastructures routières et ferroviaires à grande vitesse sont classées en 5 catégories en fonction de leurs niveaux d'émissions sonores (cf. arrêté du 30 Mai 1996) :

Niveau sonore de référence L _{Aeq} en dB(A) [06h00-22h00]	Niveau sonore de référence L _{Aeq} en dB(A) [22h00-06h00]	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit (de part et d'autre de l'infrastructure)
L > 81	L > 76	1	300 m
76 < L < 81	71 < L < 76	2	250 m
70 < L < 76	65 < L < 71	3	100 m
65 < L < 70	60 < L < 65	4	30 m
60 < L < 65	55 < L < 60	5	10 m

Pour les lignes ferroviaires conventionnelles, les valeurs des niveaux sonores sont augmentées de + 3 dB.

Les tronçons protégés par couverture ou tunnel n'ont pas lieu d'être classés.

Si les niveaux sonores de référence évalués pour chaque période diurne et nocturne conduisent à un classement dans 2 catégories différentes, l'infrastructure est alors classée dans la catégorie la plus bruyante.

Les pièces d'un bâtiment directement exposées aux bruits des transports terrestres doivent alors avoir un isolement standardisé pondéré minimal en fonction de la catégorie de l'infrastructure (cf. arrêté du 23 Juillet 2013) :

Catégorie	Distance à l'infrastructure (m)															
	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
4	35	33	32	31	30											
5	30															

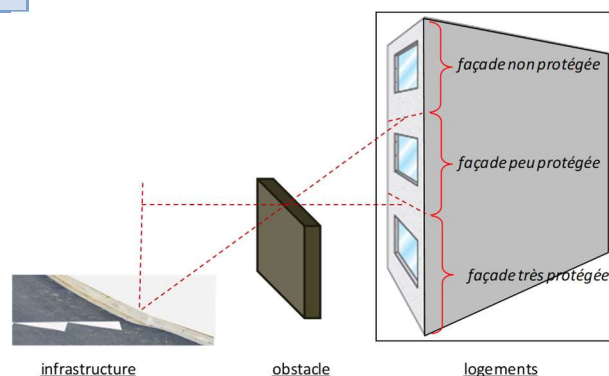
Ces valeurs peuvent être diminuées de façon à prendre en compte à la fois l'angle de vue selon lequel on peut voir l'infrastructure depuis la façade de la pièce considérée, et la présence d'obstacles (autres bâtiments, écrans, merlons, etc.), sans être inférieures à 30 dB(A) :

- Bâtiments en vue directe de l'infrastructure :

Angle de vue	Correction
$\square > 135^\circ$	Pas de correction
$110^\circ < \square < 135^\circ$	-1 dB
$90^\circ < \square < 110^\circ$	-2 dB
$60^\circ < \square < 90^\circ$	-3 dB
$30^\circ < \square < 60^\circ$	-4 dB
$15^\circ < \square < 30^\circ$	-5 dB
$0^\circ < \square < 15^\circ$	-6 dB
0° (façade arrière)	-9 dB

- Bâtiment protégé par un obstacle :

Protection	Correction
Zone de façade non protégée	Pas de correction
Zone de façade peu protégée	-3 dB
Zone de façade très protégée	-6 dB



Dans le cas de présence d'un second obstacle, on cumule les deux corrections, sauf si l'un des obstacles masque l'autre, et sans toutefois excéder une correction globale de -9 dB.

- Bâtiment soumis à plusieurs infrastructures :

Lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes. La valeur d'isolement la plus élevée est alors corrigée en fonction de la différence entre les deux valeurs d'isolement :

Ecart entre deux valeurs	Correction
De 0 à 1 dB	+3 dB
De 2 à 3 dB	+2 dB
De 4 à 9 dB	+1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

Les pièces d'un bâtiment exposées aux bruits des transports aériens doivent alors avoir un isolement standardisé pondéré minimal en fonction du classement de la zone (cf. arrêté du 23 Juillet 2013) :

Zone A	45 dB
Zone B	40 dB
Zone C	35 dB
Zone D	32 B

e) Décret 2006-892 du 19 Juillet 2006 – Protection des personnes sur leurs lieux de travail

Ce texte présente les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit). Pour chaque opérateur présent dans les bâtiments bruyants, il fixe des seuils limites à ne pas dépasser, chacun étant déterminé principalement par les deux grandeurs suivantes :

- Valeurs d'expositions inférieures déclenchant une action de prévention (contrôle audiométrique des travailleurs, information sur les risques, mise à disposition de protections individuels) :
 - Niveau d'exposition quotidien au bruit $L_{ex,d} = 80$ dB(A).
 - Niveau de pression acoustique de crête $L_{pc} = 135$ dB(C).
- Valeurs d'expositions supérieures déclenchant une action de prévention (outre les actions ci-dessus), obligation du port des protections, établissement et mise en œuvre d'un programme de nature technique et organisationnelle pour réduire l'exposition au bruit) :
 - Niveau d'exposition quotidien au bruit $L_{ex,d} = 85$ dB(A).
 - Niveau de pression acoustique de crête $L_{pc} = 137$ dB(C).
- Valeurs d'expositions limites supérieures à ne pas dépasser :
 - Niveau d'exposition quotidien au bruit $L_{ex,d} = 87$ dB(A).
 - Niveau de pression acoustique de crête $L_{pc} = 140$ dB(C).

f) Objectifs programmatiques :

Respect de la législation en vigueur.

g) Objectifs retenus

L'objectif retenu pour ce projet est le respect des critères les plus contraignants entre les exigences programmatiques (P), les normes (N) et la législation en vigueur (L). Bien que les configurations de fonctionnement du site soient identiques en période diurne ou nocturne, des objectifs différents sont définis pour chacune de ces périodes réglementaires :

AE (Acoustique Extérieur) – Impact sonore sur le voisinage				
Période	Descripteur	Critère	Origine	Objectif
Nocturne	Impact sur l'environnement dans les zones d'habitations et hôtelières	Emergence +3 dB par rapport au bruit résiduel	L	$L_{Aeq} < 49,0$ dB(A) (et respect des émergences spectrales ou absence de tonalités marquées)
	Niveaux sonores max en limite de propriété (Data Center)	Niveau sonore max selon arrêté préfectoral	L	$L_{Aeq} < 55,0^*$ dB(A)
Diurne	Impact sur l'environnement dans les zones d'habitations, hôtelières ou tertiaires	Emergence +5 dB par rapport au bruit résiduel	L	$L_{Aeq} < 54,5$ dB(A) (et respect des émergences spectrales ou absence de tonalités marquées)
	Niveaux sonores max en limite de propriété (Data Center)	Niveau sonore max selon arrêté préfectoral	L	$L_{Aeq} < 65,0^*$ dB(A)

(*) : Valeur à confirmer dès réception de l'arrêté préfectoral (fourniture à la charge de la MOA). Elle est estimée selon la circulaire du 21 Juin 1976 : catégorie 5 « à prédominance d'activités commerciales et industrielles ».

Remarques :

Pour les zones d'habitations (ZER), la recherche des émergences s'effectuera aussi bien sur les périodes diurnes que nocturnes.

Les zones tertiaires (ZER) sont réputées sans activité en période nocturne. Aussi, la recherche des émergences s'effectuera uniquement sur la période diurne.

En l'absence de spectres de puissances acoustiques en tiers d'octave des matériels (fiches techniques fabricants), la recherche des tonalités marquées ne pourra être réalisée.

Nota important : Les objectifs acoustiques AI (Acoustique Intérieur) relatifs à la qualité acoustique du bâtiment ne seront étudiés qu'en phase APD.

AI (Acoustique Intérieur) – Qualité acoustique du bâtiment				
Descripteur	Origine	Bâtiment ou salle concerné	Critère	Valeur
Isolement façades extérieures	N1	Toutes façades zone BU	DnT,A,tr	42 dB
	N1	Toutes façades zones LI et LT	DnT,A,tr	37 à 33 dB
	N1	Toitures	DnT,A,tr	39 dB
Isolement parois intérieures	N1	Bureaux BU, Open Space OS	DnT,A	35 dB
	N1	Salle détente SD, Salle réunions SR	DnT,A	40 dB
	N2	Salle polyvalente SP	DnT,A	45 dB
	N1	Sanitaires / Autres locaux	DnT,A	50 dB
	N1	Sanitaires / Circulations	DnT,A	35 dB
	N1	Locaux techniques bruyants (hors LT-GE) Local Technique groupes électrogènes (LT-GE)	DnT,A	40 dB 50 dB
Isolement aux bruits de chocs	N1	Bruit d'impact de la machine à choc normalisée sur dalle plancher inter BU	L'nTw	62 dB(A)
Réverbération des locaux	N1	Hall sécurité	Tr	1,2 sec
	N1	BU, PCS	Tr	0,6 sec
	N1	Open Space OS (zone exploitation)	Tr	0,8 sec
	N1	Salle de Réunion SR, salle de Détente SD	Tr	0,8 sec
	N1	Salle polyvalente SP Locaux techniques bruyants (LT- IT, LT-GE, etc.)	Tr	0,8 sec 1,2 sec (*)
Impact des bruits d'équipement (bruit ambiant dans locaux)	N3	Tous locaux de la zone BU	LnAT	NR30

(*) : La norme ne prévoit aucun critère relatif à la réverbération des locaux techniques, qui peuvent être bruyants. Cependant pour les locaux mitoyens à des espaces de bureaux nous recommandons un minimum de traitement absorbant au plafond, afin d'obtenir une valeur de Tr d'environ 1,2 sec.

N1 : Norme niveau Courant.

N2 : Norme niveau Performant

N3 : Norme niveau Très Performant

Remarque : Pour un meilleur confort des opérateurs dans les bureaux et les matériels présentant une forte puissance acoustique, nous avons retenu le niveau « Très Performant » de la norme pour la détermination du bruit d'impact des équipements.

La salle polyvalente pouvant générer des nuisances sonores (diffusion télévisuel, etc.), nous avons retenu le niveau « Performant » de la norme quant à son isolement DnTA.

S'agissant de bureaux dans un bâtiment industriel, nous avons alors retenu le niveau « Courant » de la norme pour les autres critères acoustiques.

1-4 Recommandations générales

a) Dispositions générales

La présente notice acoustique complète le descriptif de chacun des lots concernés par la réalisation du projet, et constitue de fait une pièce contractuelle. Dans le cas d'incohérence entre la notice acoustique et les CCTP des différents lots, les plans ou autres pièces écrites, les spécifications les plus contraignantes seront retenues.

b) Obligations des entreprises (ENT)

Chaque entreprise est réputée responsable et compétente pour le respect des contraintes acoustiques précisées dans les différents documents. L'obligation de l'entreprise s'exprime en termes d'obligation de résultats (respect de la réglementation et des objectifs acoustiques), mais aussi en termes d'obligation de moyens (performances acoustiques minimales des matériaux utilisés), selon les critères définis dans les différents documents émis par la maîtrise d'œuvre (MOE). L'entreprise pourra cependant proposer des variantes à justifier impérativement sur le plan acoustique. Dans tous les cas, la MOE reste seule juge pour l'acceptation de ces éventuelles variantes.

En aucun cas l'entreprise ne pourra se prévaloir de l'omission d'une quelconque recommandation ou de description incomplète dans la présente note ou dans toute pièce du marché pour se dédouaner de sa responsabilité quant aux garanties de résultats.

Un certain nombre d'équipements sont déjà précisément définis dans cette étude. Cependant d'autres équipements pourraient être installés ultérieurement, ou modifiés en fonction du choix final des entreprises (en accord avec la MOE). Tous les dimensionnements précisés dans les chapitres suivants ne définissent que des prestations a minima correspondant aux hypothèses acoustiques utilisées lors des études. Il reste à la charge de l'entreprise de vérifier le quantitatif, les puissances acoustiques et les dimensions des matériaux ainsi que la faisabilité de montage sur site. Elle devra donc inclure dans ses offres, tant techniques que financières, toutes les études acoustiques (environnementales et relatives à la qualité acoustique du bâtiment) et les éléments complémentaires permettant de garantir les objectifs acoustiques fixés et la mise en œuvre selon les prescriptions usuelles des DTU pour une conformité et une pérennité de l'ouvrage finalisé.

Des ouvrages témoins, prototypes ou échantillons peuvent être demandés par la MOE. Ils sont prévus et dus par l'entreprise en cours du chantier. Ils devront être validés par la MOE avant mise en œuvre définitive.

L'Entreprise devra fournir tous les procès-verbaux d'essais acoustiques et notes de calculs acoustiques requis par la MOE. Ces éléments, à la charge de l'entreprise, devront impérativement être établis dans un laboratoire indépendant selon les normes françaises, et comporteront au moins :

- La norme de mesurage utilisée.
- Une description exhaustive de l'élément testé,
- Les dispositions constructives à mettre en œuvre autour de l'élément.
- Un plan et une coupe de la cellule d'essais.
- Les résultats en bande de tiers d'octave de 50 à 10.000 Hz.

Les dimensions, les conditions de montage et de pose de l'élément testé devront être impérativement identiques à celles mises en œuvre sur le chantier.

Si nécessaire et à la demande de la MOE, des mesures acoustiques de contrôle pourront être effectuée par le BE Acoustique durant la période de chantier.

Afin de valider ses ouvrages en fin de chantier, l'entreprise devra effectuer par un BE Acoustique certifié une campagne de mesures de réception acoustique in situ, réalisée en accord avec les normes en vigueur.

Dans le cas de résultats non satisfaisants, l'entreprise remédiera à ses frais à la mise en conformité de ses ouvrages. Après la réfection, des ouvrages, de nouveaux essais de contrôle in situ seront à effectuer par l'entreprise à ses frais.

Les valeurs d'incertitude tolérées pour les résultats des différentes mesures des critères suivants sont :

- | | |
|--|---------------------------------|
| ➤ Isolement des façades | ➔ Tolérance $DnTA_{tr} = 3$ dB. |
| ➤ Isolement entre locaux (adjacents et superposés) | ➔ Tolérance $DnTA = 0$ dB. |
| ➤ Niveau de bruits de chocs | ➔ Tolérance $L'_{nwT} = 0$ dB. |
| ➤ Bruits des équipements techniques | ➔ Tolérance $LnAT = 0$ dB. |
| ➤ Réverbération de locaux | ➔ Tolérance $Tr = 10\%$ |

Remarque :

- Pour la détermination des isollements aux bruits extérieurs, il faut prendre en compte la valeur du $Rw + C_{tr}$ ou R_{Atr} (isolement aux bruits routiers) dans le choix des matériaux.
- Pour la détermination des isollements aux bruits intérieurs, il faut prendre en compte la valeur du $Rw + C$ ou R_A (isolement à un bruit rose) dans le choix des matériaux.
- Les fiches techniques fabricants donnent toujours un indice d'affaiblissement Rw (C ; C_{tr}) (mesures en laboratoire). La législation impose, quant à elle, un isolement réel mesuré in situ DnT_{A} ou $DnT_{A,tr}$. On constate généralement une différence jusqu'à 5 ou 7 dB entre le $Rw + C$ et le DnT_{A} (ou entre le $Rw + C_{tr}$ et le $DnT_{A,tr}$). C'est pourquoi nous préconisons systématiquement un $Rw + C$ (ou $Rw + C_{tr}$) supérieur de l'ordre de + 3 dB à l'objectif $DnTA$ (ou $DnTA_{tr}$) pour le choix des complexes isolants.
- Les solutions proposées dans les chapitres ci-après s'entendent bien entendu « référence produit ou similaire », la solution finale devant impérativement présenter des performances acoustiques identiques à la référence.

2. DONNEES RELATIVES A LA REALISATION DE LA MODELISATION 3D

2-1 Diagnostic de l'état existant

a) Niveaux sonores maximums admissibles en limite de propriété du site

Le site est une ICPE soumis à autorisation préfectorale :

Arrêté préfectoral	diurne	nocturne
Lmax en limite de propriété du site (en dB(A))	65,0*	55,0*

(*) : Valeur à confirmer dès réception de l'arrêté préfectoral (fourniture à la charge de la MOA). Elle est estimée selon la circulaire du 21 Juin 1976 : catégorie 5 « à prédominance d'activités commerciales et industrielles ».

b) Bruits résiduels dans l'environnement

Le BE Acoustique SERGA a effectué une campagne de mesures in situ en Mars et Avril 2024, afin d'enregistrer les bruits résiduels diurnes et nocturnes sur le site (actuellement terrain vierge) du Data Center (cf. rapport acoustique n° 78.3.02.021/DIAG du 12 Avril 2024).

Pour l'analyse d'impact sonore prévisionnel du projet sur le voisinage, nous avons retenu la valeur du LA90 la plus faible des différents enregistrements afin de s'astreindre des bruits parasites.

NDC-COGEDIM - Programme mixte (F-78 Vélizy) - DIAG										
Bruits résiduels retenus pour le projet										
Octave (Hz)	63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Gbl(A)	Gbl(Z)
Résiduel nocturne - LA90	57,5	54,1	48,2	45,2	45,9	40,5	31,6	22,3	49,5	59,9
Résiduel diurne - LA90	52,4	48,4	42,6	39,3	43,7	36,9	28,0	16,8	46,0	54,7

2-2 Description du projet

a) Contexte environnemental

La société ALTAREA, représentée par ses filiales COGEDIM et NDC (Nation Data Center) envisage la réalisation d'un programme mixte au 8-10 avenue Morane Saulnier à Vélizy (F-78) :

- Bâtiment n° 1 à l'Est : Résidence étudiante / Commerces au RdC (projet géré par COGEDIM) :
 - Construction en R+10.
 - Surface de plancher = 9375 m2.
 - Fonctionnement des équipements de climatisation à pleine charge en période diurne et réduit en période nocturne.
- Bâtiment n° 2 au centre : Hôtel d'affaires / Résidences tourisme / Commerces au RdC (projet géré par COGEDIM) :
 - Construction en R+9.
 - Surface de plancher = 2500 m2.
 - Fonctionnement des équipements de climatisation à pleine charge en période diurne et réduit en période nocturne.
- Bâtiment n° 3 à l'Ouest : Data Center (projet géré par NDC) :
 - Construction en R+2 + terrasses techniques (TT).
 - Capacité IT = 5 MW
 - Surface bâtie = 5312 m2, dont 4 salles IT de 625 m2 et un espaces tertiaire (BU).
 - Fonctionnement identique en période diurne et nocturne.

Les caractéristiques du projet sont :

NDC-NSV – Construction d'un Data Center à Noyal sur Vilaine (F-35)			
Adresse du projet	8-10, avenue Morane Saulnier – F-78 Vélizy		
Environnement	Zone d'activités tertiaires et commerciales avec à proximité des bâtiments de logements (hôtel et résidences étudiantes)		
Label			
S terrain	S emprise au sol	S plancher	S espaces extérieurs
		Bureaux = 700 m2 Locaux informatique = 4612 m2	

Actuellement le site d'implantation du projet est un terrain vierge. Il est situé dans une zone d'activités tertiaires, à l'Est du centre-ville. Il est ceinturé par (du plus proche au plus éloigné) :

- A l'Ouest et au Nord :
 - Avenue Morane Saulnier avec ligne de TRAM le long de la limite de propriété du projet.
 - Zone d'activités (bâtiments tertiaires).
- A l'Est :
 - Rue Dewoitine.
 - Zone d'activités (bâtiments tertiaires).
- Au Sud-Est :
 - Garage NORAUTO et station services AUCHAN (essence, lavage automatique). La station services AUCHAN est en activité 24h/24 et 7j/7.
 - Zone d'activités (bâtiments tertiaires).
- Au Sud :
 - Résidence étudiante en construction à l'angle Sud-Ouest du site.
 - Zone d'activités (bâtiments tertiaires – immeuble CRYTALYS mitoyen à la limite de propriété du site).

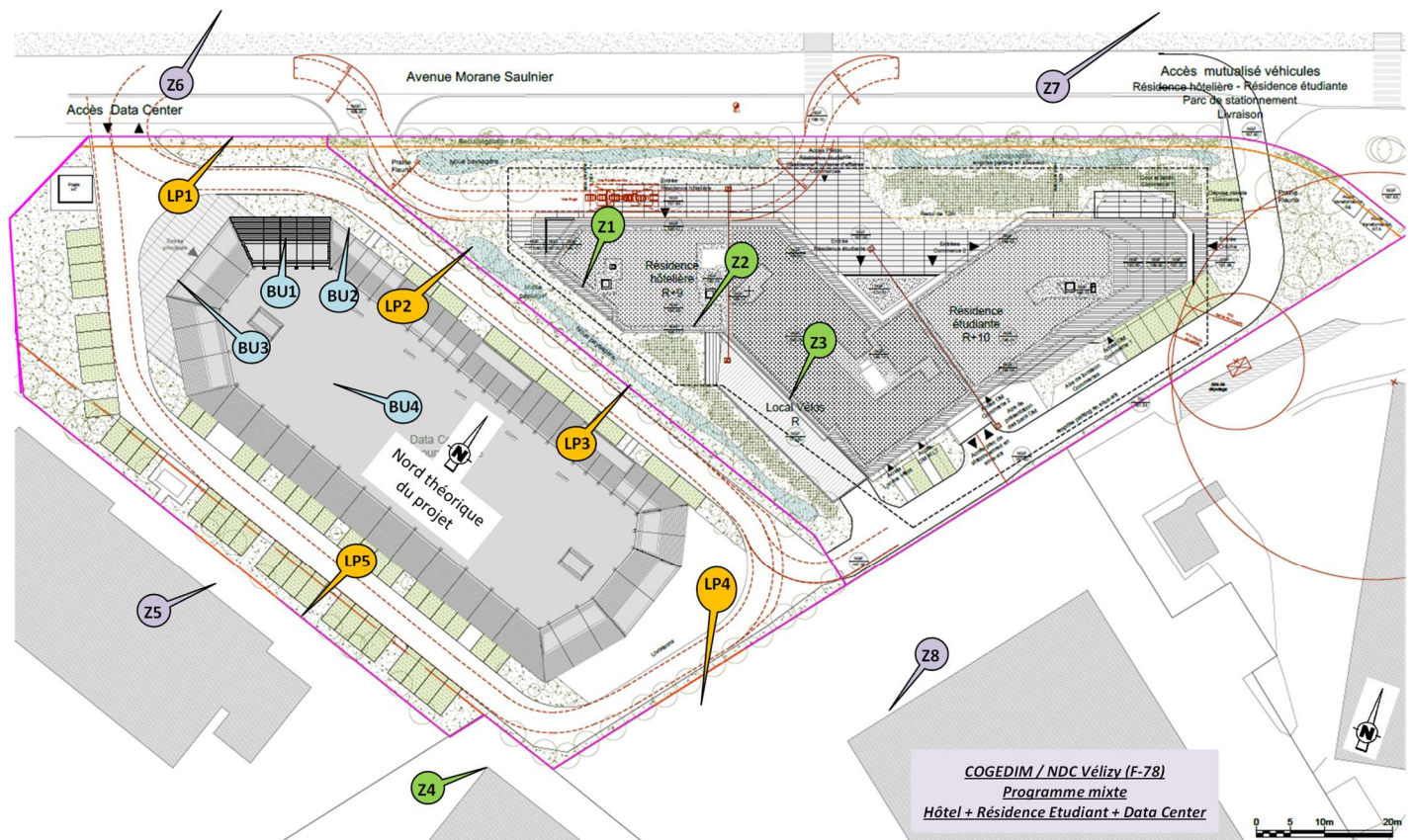
Nota : Au sein même du projet, le Data Center (NDC) est distant de 14,15 m de l'hôtel (COGEDIM).



b) Descriptif fonctionnel

Le Data Center (bâtiment n° 3), objet de la présente étude acoustique, est constitué d'un bâtiment unique subdivisé en différents secteurs :

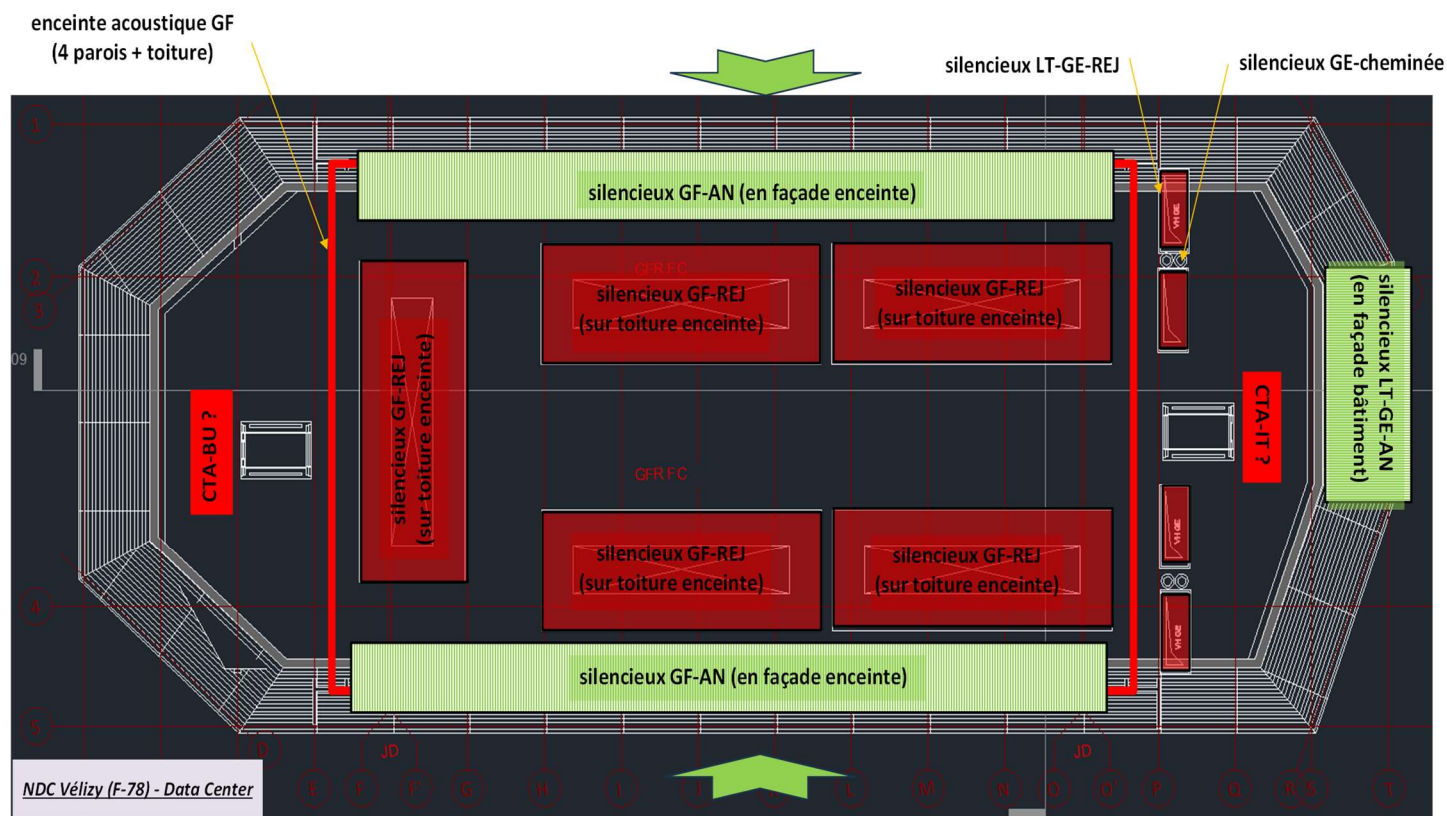
- Espace administratif (BU) à l'extrémité Ouest du bâtiment.
- Locaux informatiques (IT) occupant l'ensemble du bâtiment



Cet établissement sera en activité 24h/24 et 7j/7, avec un mode de fonctionnement identique en période réglementaire diurne et nocturne.

Excepté les groupes électrogènes (GE et DRY associés), tous ces matériels peuvent être en fonctionnement 24h/24 et 7j/7. Les GE ne fonctionnent qu'exceptionnellement :

- Lors de coupure EDF.
- Mensuellement durant 10 minutes en période diurne : un GE à la fois pour des opérations de maintenance.



2-3 Matériels liés au fonctionnement du site

Les sources perturbatrices pour l'environnement sont répertoriées en deux catégories fonctionnelles :

Production Froid		
[1] – GF-IT	Référence	GF Mitsubishi TR2-FC-G04-Z-NG 1653
	Implantation	Sur toit-terrasse TT-IT
	Quantité	5 U
	Fonctionnement	24h/24 et 7j/7
	Puissance acoustique (cf. spectre ci-après)	LwA = 101,0 dB(A)
	Débit air	Q = 467.300 m3/h
[5] – CTA BU CTA Bureaux	Référence	Non défini à ce stade du projet
	Implantation	Sur toit-terrasse TT-BU
	Quantité	1 U
	Fonctionnement	24h/24 et 7j/7
	Puissance acoustique (cf. spectre ci-après)	Caisson : LwA = dB(A) Air Neuf : LwA = dB(A) Rejet : LwA = dB(A)
	Débit air	Q = m3/h
[4] – CTA-IT CTA locaux informatiques	Référence	Non défini à ce stade du projet
	Implantation	Sur toit-terrasse TT-IT
	Quantité	1 U
	Fonctionnement	24h/24 et 7j/7
	Puissance acoustique (cf. spectre ci-après)	Caisson : LwA = dB(A) Air Neuf : LwA = dB(A) Rejet : LwA = dB(A)
	Débit air	Q = 1.500 m3/h

Groupes Electrogènes (GE)		
[3] - GE Groupe Electrogène	Référence	GE 3516EHD 3,25 MW
	Implantation	Dans local technique clos (LT-GE), avec une grille air neuf sur façade Est, 4 trémies de rejet sur TT-LT-GE et 4 cheminées d'extraction sur TT-IT à +35,0 m
	Quantité	4 U
	Fonctionnement	➤ Lors de coupure EDF : cas exceptionnel ➤ Opération de maintenance mensuelle : durant 10 minutes maximum en période diurne avec un seul GE en marche.
	Puissance acoustique (cf. remarque ci-après)	Groupe-moteur : LwA = 119,0 dB(A) Cheminée d'extraction : LwA = 130,0 dB(A)
	Débit	Q = m3/h
[6] – DRY-GE DRY associé	Référence	Intégré avec les caractéristiques du GE ci-dessus
	Implantation	
	Quantité	
	Fonctionnement	Idem GE ci-dessus
	Puissance acoustique (cf. remarque ci-après)	LwA = dB(A)
	Débit	Q = m3/h

Les spectres sonores des puissances acoustiques de ces différents matériels sont issus des fiches techniques fabricants :

ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy) - Création d'un Data Center													
Niveaux de puissances des sources sonores Lw													
n° source	Octave (Hz)	Qté (U)	Implantation	63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Gbl(A)	Gbl(Z)
[1]	GF Mitsubishi TR2-FC-G04-Z-NG 1653	5	TT-IT	82,0	89,0	95,0	98,0	98,0	91,0	85,0	79,0	100,8	102,6
[1a]	GF Mitsubishi TR2-FC-G04_AN	5	TT-IT	79,0	86,0	92,0	95,0	95,0	88,0	82,0	76,0	97,8	99,6
[1r]	GF Mitsubishi TR2-FC-G04_REJ	5	TT-IT	79,0	86,0	92,0	95,0	95,0	88,0	82,0	76,0	97,8	99,6
[3]	GE 3516EHD 3,25 MW_engin	4	LT-GE	111,0	113,8	121,4	115,6	111,9	110,1	106,5	108,3	118,9	123,9
[3a]	GE_AN local technique	1	LT-GE	111,0	113,8	121,4	115,6	111,9	110,1	106,5	108,3	118,9	123,9
[3r]	GE_REJ local technique	1	TT-IT	111,0	113,8	121,4	115,6	111,9	110,1	106,5	108,3	118,9	123,9
[3c]	GE_cheminée gaz d'échappement	4	Cheminée + 15 m	136,0	140,4	132,5	127,0	124,0	114,5	107,8	100,2	130,3	142,4
[2]	DRY-GE	4	LT-GE									7,0	9,0
[4c]	CTA-IT_caison	1	TT-IT									7,0	9,0
[4a]	CTA-IT_AN	1	TT-IT									7,0	9,0
[4r]	CTA-IT_REJ	1	TT-IT									7,0	9,0
[5c]	CTA-BU_caison	1	TT-BU									7,0	9,0
[5a]	CTA-BU_AN	1	TT-BU									7,0	9,0
[5r]	CTA-BU_REJ	1	TT-BU									7,0	9,0
	Bruit ambiant LAeq intérieur LI	1	LT-Llc	80,7	77,7	73,8	72,2	71,4	65,2	58,0	47,1	75,0	83,7

GRND : sol en extérieure (+0,0 m)

TT-IT : toit-terrasse du bâtiment, secteur locaux informatique(à 21,00 m)

TT-BU : toit-terrasse du bâtiment , secteur bureaux au Nord-Ouest (à +21,00 m)

LT-GE : Locaux techniques clos des groupes électrogènes, au RdC à l'intérieur du bâtiment.

Le bruit ambiant moyen à l'intérieur des locaux informatiques LT-IT estimé à 75 dB(A) (niveau de pression équivalent et non puissance acoustique) est issu d'un enregistrement lors d'une campagne de mesures que nous avons réalisée sur un autre Data Center (TELECITY Aubervilliers F-93).

2-4 Hypothèses de la modélisation informatique du site

Pour ce genre de projet complexe, la détermination objective de l'impact sonore sur l'environnement ne peut être obtenue que par une modélisation informatique 3D du site afin d'intégrer l'influence de chacune des sources sonores. Par ce calcul informatique, on peut estimer l'impact de chacun des groupes de sources, et ainsi orienter et optimiser les traitements acoustiques à prévoir pour ce projet.

Cette modélisation 3D a été réalisée à l'aide du logiciel PREDICTOR développé par Bruël&Kjaer, par intégration des données issues des plans architectes et des fiches techniques des fabricants des équipements.

Les spectres sonores d'émission des matériels bruyants sont détaillés au § n° 2-3.

Les simulations sont réalisées dans les conditions les plus défavorables de fonctionnement sur la base des données constructeurs disponibles :

- Fonctionnement des matériels pour les températures à 32°C impliquant le fonctionnement des extracteurs et des compresseurs des groupes froids et des évaporateurs.
- Chaque matériel en fonctionnement continu à pleine puissance (100%), sauf contre-indications.

Plusieurs configurations de fonctionnement du site ont été analysées. La première correspond à la configuration de fonctionnement normal du site avec fonctionnement des GF (identique en période diurne et nocturne), la seconde aux opérations de maintenance mensuelle des GE (uniquement en période diurne).

Description des configurations de fonctionnement analysées			
⇒ Config. n° C0	Modélisation de base (configuration non réaliste)		Tous les matériels en fonctionnement continu à 100%, excepté : GE → chaque matériel en fonctionnement durant 15 minutes (réduction de 15 dB du Lw)
⇒ Config. n° C1	Fonctionnement nominal du site	nocturne	GF : tous les matériels en fonctionnement à 100% CTA-BU et CTA-LI : tous les matériels en fonctionnement à 100% GE : arrêt complet
		diurne	Idem
⇒ Config. n° C2	Maintenance des GE	diurne	GF : tous les matériels en fonctionnement à 100% CTA-BU et CTA-LI : tous les matériels en fonctionnement à 100% GE : chaque matériel en fonctionnement durant 15 minutes (réduction de 15 dB du Lw)

Pour la seconde configuration nous avons considéré par sécurité un temps de fonctionnement de chaque GE de 15 minutes (au lieu de 10 minutes).

Le nombre de matériels en fonctionnement pour chaque configuration de fonctionnement du site est indiqué dans le tableau ci-après :

Configurations de fonctionnement		Config n° C0	config n° C1	Config n° C2
			Nominal	Maintenance
			nocturne	diurne
IT-TT	GF Mitsubishi	5	5	5
IT-TT	CTA-IT	1	1	1
IT-TT	CTA-BU	1	1	1
LT-GE	GE	4	0	4*

(*) : correctif de - 15 dB à appliquer sur le spectre du tableau au § n° 2-3 correspondant à la durée d'apparition de la source (opération de 15 minutes/équipement en période diurne)

Nota : Le mode de fonctionnement normal du site (C1) est en activité de manière identique aussi bien en période diurne que nocturne. Les exigences acoustiques étant plus contraignantes en période nocturne, seule cette dernière est analysée.

Le dimensionnement des traitements acoustiques simulés a été défini pour justifier une mise en conformité du projet selon les contraintes établies par la législation en vigueur sur la base des bruits résiduels enregistrés par le BE Acoustique SERGA en Mars et Avril 2024. Ils doivent donc permettre de respecter les trois critères de la législation, à savoir :

- Un niveau maximum en global pondéré A en limite de propriété du site.
- Une émergence du niveau global pondéré A en limite des ZER (zones d'habitations ou tertiaires).
- L'absence de tonalité marquée au niveau des ZER. Cependant en l'absence des spectres d'émissions des matériels en tiers d'octave, il nous est impossible de garantir ce critère.

Le traitement acoustique n° T0 correspond aux dispositions architecturales sans solutions acoustiques. Les traitements acoustiques n° T1 correspondent aux insonorisations complémentaires nécessaires pour une mise en conformité du projet. Ils sont détaillés dans les chapitres suivants.

Traitements acoustiques		
	Trait n° T0	Trai n° T1
Configuration architecturale sans insonorisation	X	
Cabine acoustique 5 faces autour des GF (Rw+Ctr > 25 dB) : ⇒ 4 parois dont 2 avec une trémie l _x h = 50x3,5 m pour l'air neuf ⇒ toiture avec cinq trémies L _x l = 15,3x3,2 m pour le rejet		X
Silencieux Rw+Ctr = 26 dB sur grille GF_air neuf		X
Silencieux Rw+Ctr = 22 dB sur grille GF_rejet		X
Silencieux Rw+Ctr = 26 dB sur grille LT-GE_AN en façade		X
Silencieux Rw+Ctr = 24 dB sur trémie LT-GE_REJ en toiture		X
Silencieux d'échappement SM40 + SM25 sur cheminée GE		X

Sauf contre-indications, les points de réception des cartographies sonores sont de deux ordres (cf. implantations sur plans au § n° 2-2) :

- Plan horizontal à 27,0 m par rapport au sol (correspondant à l'impact sonore sur le voisinage le plus élevé).
- Points singuliers complémentaires à + 2,00 m du sol (sauf contre-indication) :
 - Au niveau de la ZER (habitations → code couleur des points = vert) :
 - ✓ Z1 : en extérieur, à 2 m devant façade hôtel COGEDIM côté Nord-Ouest au R+9 (h = 26,2 m)
 - ✓ Z2 : en extérieur, à 2 m devant façade hôtel COGEDIM côté Nord au R+9 (h = 26,2 m).
 - ✓ Z3 : en extérieur, à 2 m devant façade hôtel COGEDIM côté Nord-Est au R+9 (h = 26,2 m).
 - ✓ Z4 : en extérieur, à 2 m devant la façade de la résidence étudiante au Sud-Est au R+6 (h = 18,0 m).
 - Au niveau de la ZER (bâtiments tertiaires ou industriels -> code couleur des points = mauve) :
 - ✓ Z5 : en extérieur, 2 m devant la façade de l'immeuble CRYSTALYS au Sud au R+6 (h = 24,0 m).
 - ✓ Z6 : en extérieur, 2 m devant la façade du bâtiment tertiaire à l'Ouest au R+6 (h = 24,0 m).
 - ✓ Z7 : en extérieur, 2 m devant la façade du bâtiment tertiaire au Nord-Est au R+8 (h = 15,0 m).
 - ✓ Z8 : en extérieur, 2 m devant la façade du garage NORAUTO à l'Est au RdC (h = 2,0 m).
 - En limite de propriété du site (code couleur des points = orange) :
 - ✓ LP1 – limite de propriété Ouest (avenue Morane Saulnier).
 - ✓ LP2 – limite de propriété Nord-Ouest (côté COGEDIM → hôtel).
 - ✓ LP3 – limite de propriété Nord-Est (côté COGEDIM → hôtel).
 - ✓ LP4 – limite de propriété Est (côté NORAUTO).
 - ✓ LP5 – limite de propriété Sud (côté CRYSTALYS).

D'autres points spécifiques ont été définis afin de quantifier l'impact sonore perçu dans l'environnement proche des espaces de bureaux (BU) → code couleur des points = bleu :

- BU1 : en extérieur au centre de la terrasse Nord-Ouest des bureaux du Data Center (h = +15,7 m).
- BU2 : en extérieur à 2 m devant la façade vitrée Nord des bureaux (à + 15,70 m).
- BU3 : en extérieur à 2 m devant la façade vitrée Ouest des bureaux (à + 15,70 m).
- BU4 : en extérieur au centre du TT-IT (+ 23,5 m).

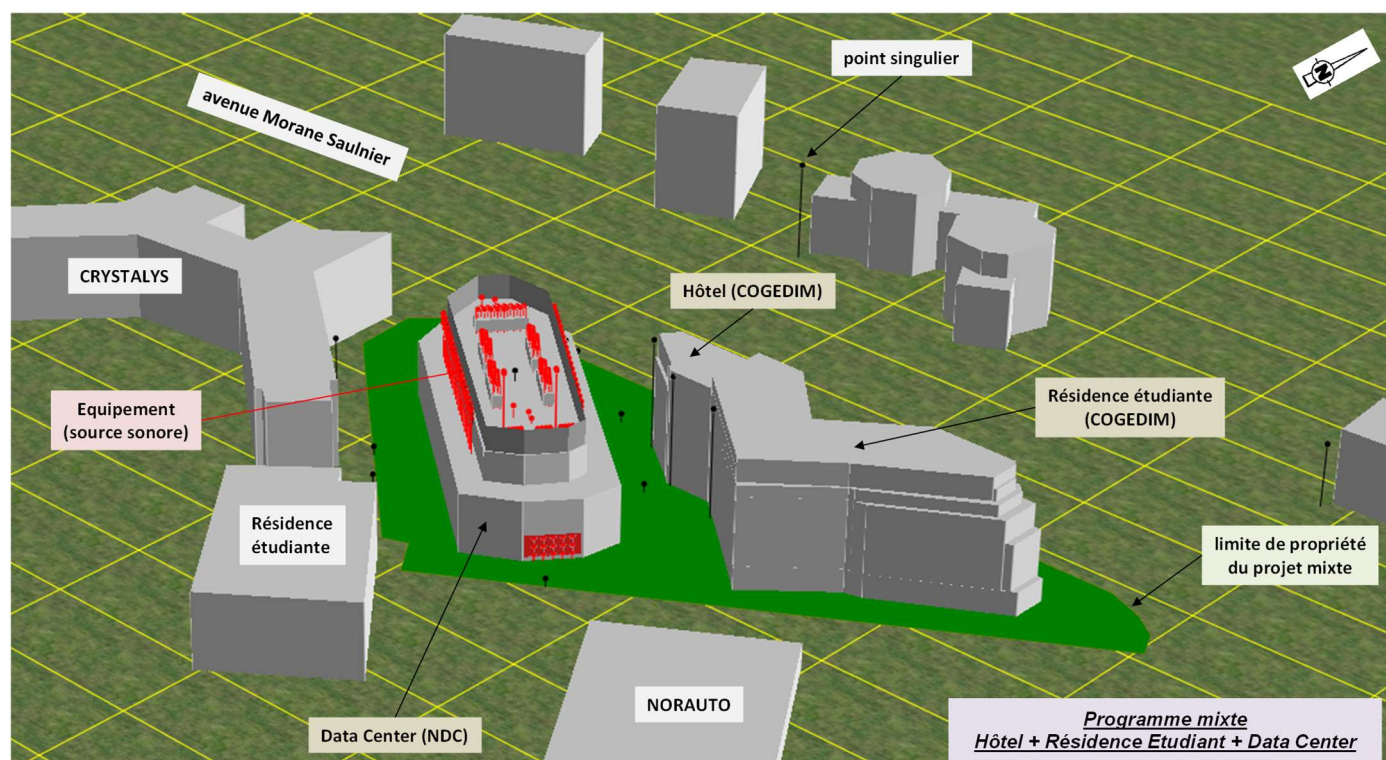
Le tableau ci-dessous résume les différentes simulations dont les résultats sont présentés dans ce document :

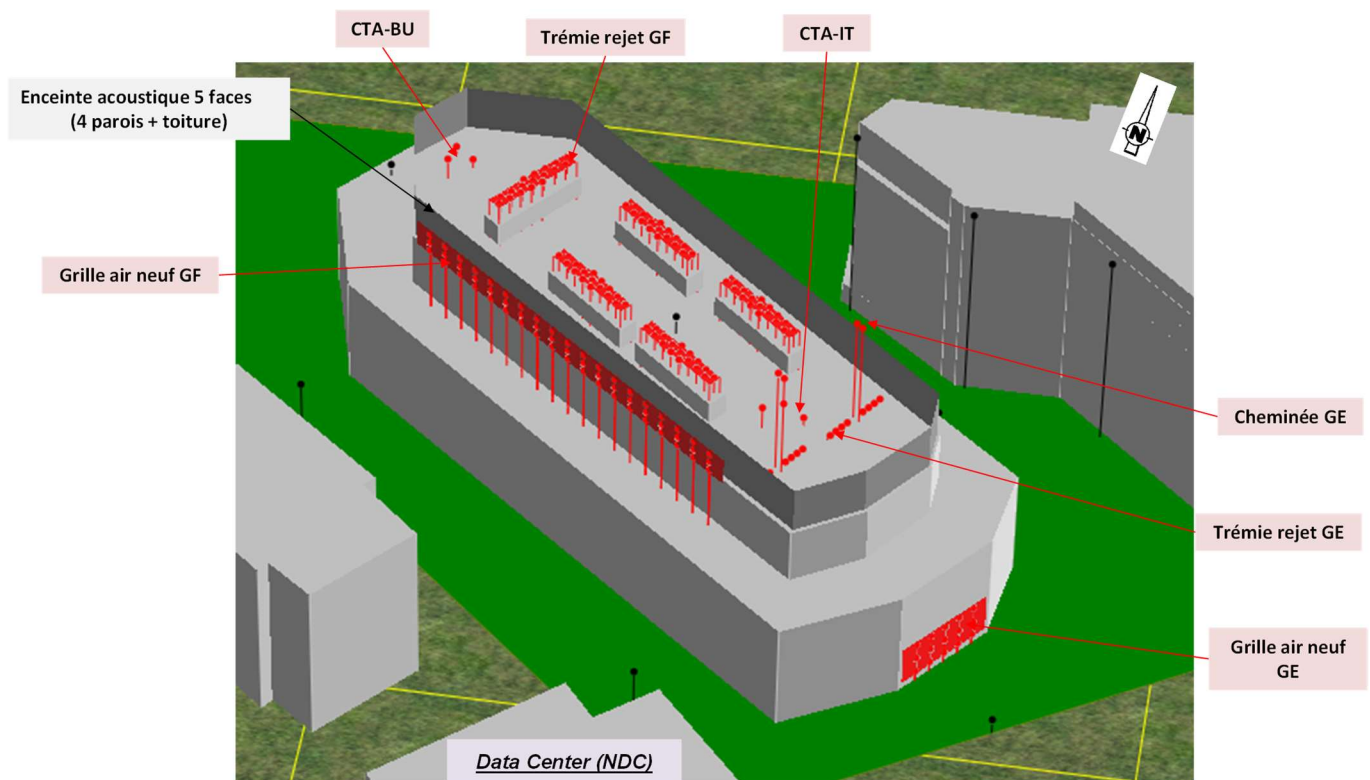
Détail simulations		
	Trait T0	Trai n° T1
Config C0	X	
Config C1		X
Config C2		X

Nota important : Les cartographies ci-après présentent des valeurs d'impacts sonores dans l'environnement du bruit particulier (bruit émis par l'activité seule du futur projet). Elles n'intègrent donc pas les valeurs du bruit résiduel actuellement perçu sur le site.

2-5 Modélisation informatique 3D du projet (AE)

Sur la base des différents documents, l'ensemble du projet (Data Center + Hôtel + Résidence étudiante) a été modélisé :





3. AE (Acoustique Extérieur) – IMPACT SONORE PREVISIONNEL SUR L'ENVIRONNEMENT

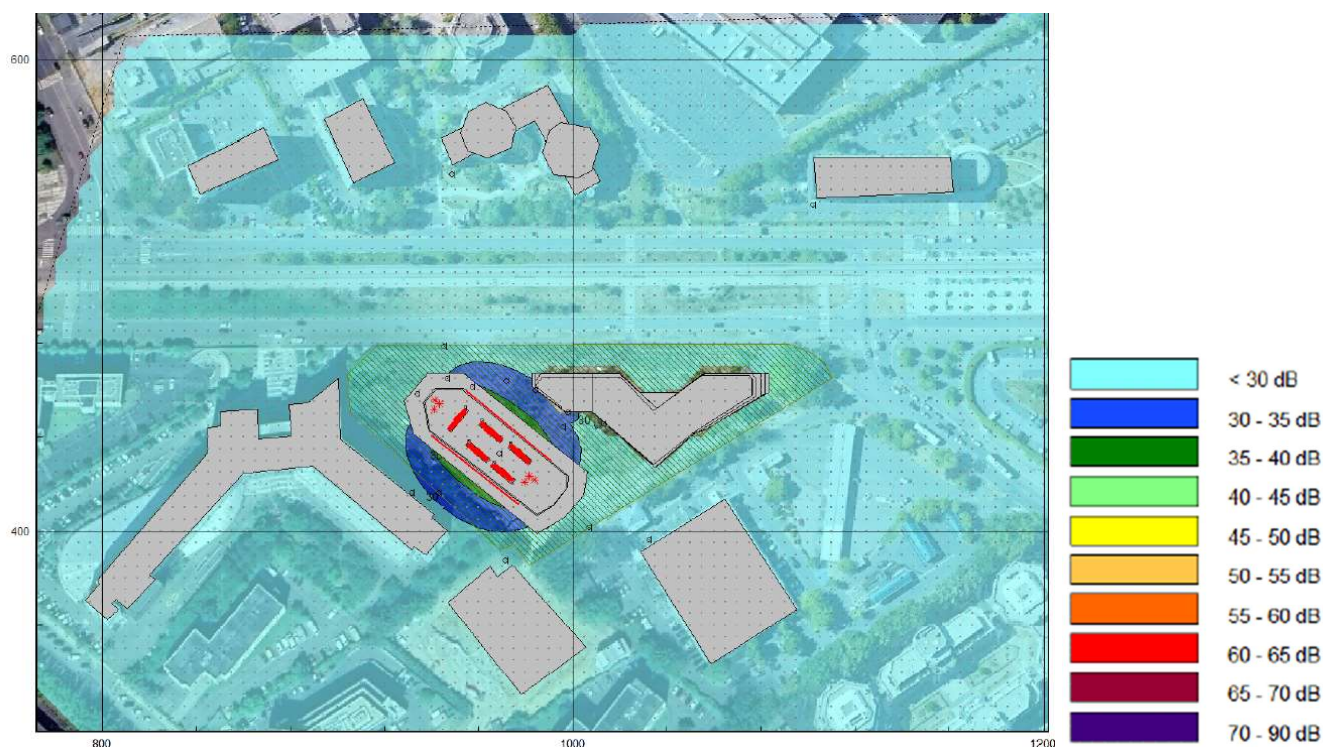
Ce chapitre traite des nuisances sonores générées par l'établissement et qui peuvent créer une nuisance pour la tranquillité du voisinage (arrêté du 23 Janvier 1997).

Nous rappelons que ce type d'établissement est bien soumis à réglementation.

3-1 Fonctionnement normal en mode GF en période nocturne (ou diurne) – C1T1

La cartographie sonore ci-après présente donc les niveaux sonores globaux pondérés A du bruit particulier émis par le site pour un plan de réception horizontal à + 27,0 m avec la configuration de fonctionnement C1 (fonctionnement normal avec les GF) en période diurne ou nocturne et le traitement acoustique T1 (cf. tableaux au § n° 2-3) :

- Production de froid :
 - Tous les GF-IT en fonctionnement continu 100% de leurs puissances.
 - Les CTA-BU et CTA-IT en fonctionnement continu 100% de leurs puissances.
- Groupes électrogènes :
 - Arrêt des GE et des DRY-GE associés.



Le tableau ci-dessous présente l'impact sonore unitaire des différentes sources sonores. Pour une plus grande clarté des résultats, seuls les valeurs les plus élevées sont indiquées :

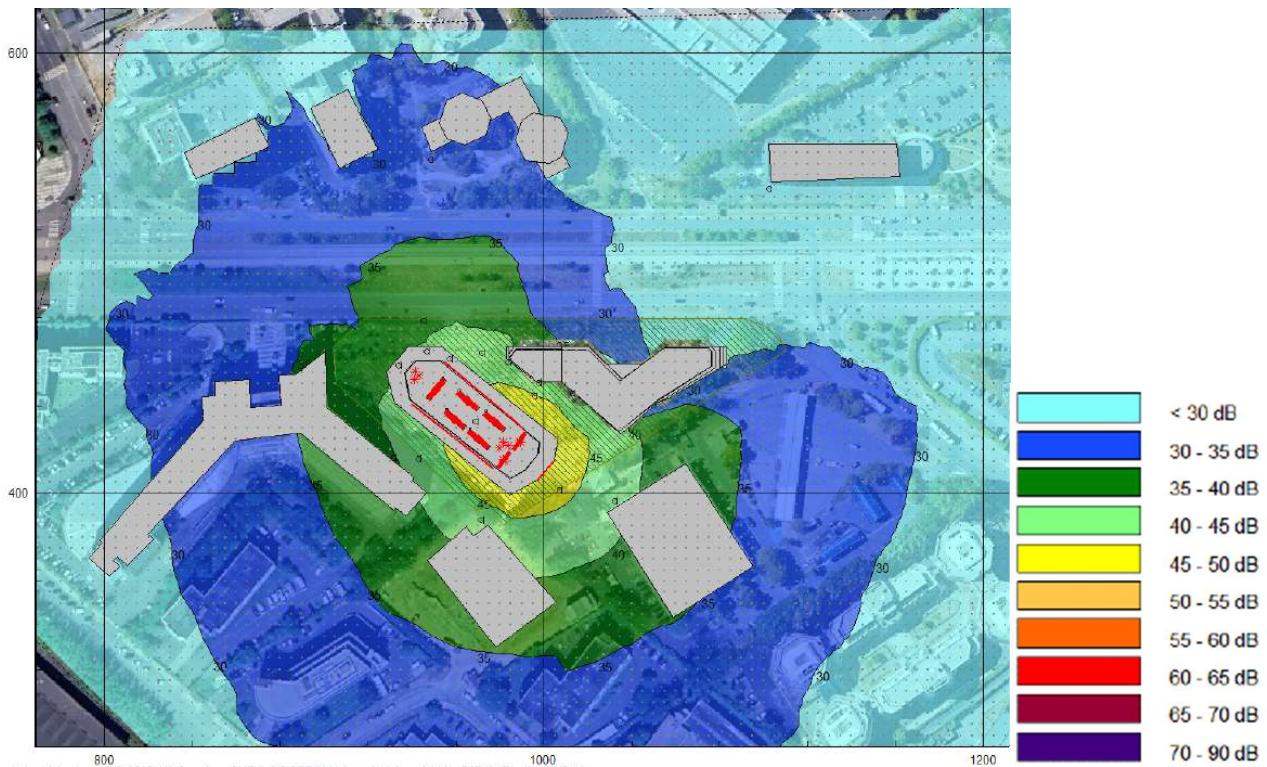
ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy)													C1T1
Création d'un Data Center													Impact unitaire des groupes de sources sonores
	POINTS EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ DU SITE					POINTS EN ZER (habitations)				POINTS EN ZER Tertiaire (bureaux ou indust			
Group / source	LP1_A	LP2_A	LP3_A	LP4_A	LP5_A	Z1_A	Z2_A	Z3_A	Z4_A	Z5_A	Z6_A	Z7_A	Z8_A
GF4_REJ - GF4 rejet						22,3	21,1						
GF2_REJ - GF2 rejet						24,5	21,5	20,1					
GF3_REJ - GF3 rejet						23,7	24,2	22,8					
GF5_REJ - GF5 rejet						22,0	21,9	21,3					
GF1_REJ - GF1 rejet						22,7							
GF_AN n - GF grille air neuf faç...						29,5	28,1	25,4					
GF_AN s - GF grille air neuf faç...									23,3				
CTA-BU c - CTA BU caisson	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CTA-BU r - CTA BU rejet	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CTA-BU a - CTA BU air neuf	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CTA-IT c - CTA IT caisson	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CTA-IT r - CTA IT rejet	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CTA-IT a - CTA IT air neuf	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Totalité des sources sonores - Gbl(A)	19,2	22,5	22,2	19,4	26,0	32,8	31,5	29,7	25,4	28,9	19,1	13,3	19,0

L'impact des sources les plus bruyantes reste bien inférieur au bruit résiduel enregistré.

3-2 Fonctionnement lors de la maintenance des GE en période diurne – C2T1

La cartographie sonore ci-après présente donc les niveaux sonores globaux pondérés A du bruit particulier émis par le site pour un plan de réception horizontal à + 27,0 m avec la configuration de fonctionnement C2 (fonctionnement lors de la maintenance des GE) en période diurne et le traitement acoustique T1 (cf. tableaux au § n° 2-3) :

- Production de froid :
 - Tous les GF-IT en fonctionnement continu 100% de leurs puissances.
 - Les CTA-BU et CTA-IT en fonctionnement continu 100% de leurs puissances.
- Groupes électrogènes :
 - Tous les GE et des DRY-GE associés en fonctionnement continu avec un coefficient de durée d'apparition de la source (-15 dB sur le Lw à 100%).



Le tableau ci-dessous présente l'impact sonore unitaire des différentes sources sonores. Pour une plus grande clarté des résultats, seuls les valeurs les plus élevées sont indiquées :

ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy)											C2T1			
Création d'un Data Center											Impact unitaire des groupes de sources sonores			
	POINTS EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ DU SITE					POINTS EN ZER (habitations)				POINTS EN ZER Tertiaire (bureaux ou indust				
Group / source	LP1_A	LP2_A	LP3_A	LP4_A	LP5_A	Z1_A	Z2_A	Z3_A	Z4_A	Z5_A	Z6_A	Z7_A	Z8_A	
GE1-chem - GE1 cheminée +3...						36,6	38,8	37,8	27,5	30,3				
GE2-chem - GE2 cheminée +3...						36,5	38,7	37,8	27,6	30,2				
GE3-chem - GE3 cheminée +3...						34,9	36,3	35,4	35,0	31,5				
GE4-chem - GE4 chemiée +35 m						34,8	36,2	35,4	35,1	31,4				
GE4_REJ - GE4 rejet sur IT-TT						34,2	35,4	33,1	28,1					
GE3_REJ - GE3 rejet sur IT-TT						34,1	33,2	32,4	28,0					
GE2_REJ - GE2 rejet sur IT-TT						31,5	32,7	31,9	27,9					
GE1_REJ - GE1 rejet sur IT-TT						30,4	31,8	31,1	27,8					
GE_AN - GE grille façade air ne...				49,4		31,0	26,8	32,0	32,7				41,2	
GF4_REJ - GF4 rejet						22,3	21,1							
GF2_REJ - GF2 rejet						24,5	21,5	20,1						
GF3_REJ - GF3 rejet						23,7	24,2	22,8						
GF5_REJ - GF5 rejet						22,0	21,9	21,3						
GF1_REJ - GF1 rejet						22,7								
GF_AN n - GF grille air neuf faç...						29,5	28,1	25,4						
GF_AN s - GF grille air neuf faç...									23,3					
CTA-BU c - CTA BU caisson	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
CTA-BU r - CTA BU rejet	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
CTA-BU a - CTA BU air neuf	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
CTA-IT c - CTA IT caisson	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
CTA-IT r - CTA IT rejet	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
CTA-IT a - CTA IT air neuf	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Totalité des sources sonores - Gbl(A)	29,8	32,5	35,4	49,7	34,8	44,2	45,4	44,5	40,9	39,1	31,9	24,6	42,3	

Les sources les plus bruyantes sur l'environnement sont les GE et plus précisément :

- Les cheminées des GE (impact sur tout le voisinage).
- Grille AN du local GE (impact limité au secteur Sud).

3-3 Résultats aux points singuliers des différentes simulations

Les résultats des bruits particuliers présentés dans le tableau ci-après sont issus des cartographies sonores ci-dessus calculées pour chacune des différentes simulations de configurations de fonctionnements réalistes :

ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy)						
Création d'un Data Center		Résultat des simulations des différentes configurations de fonctionnement CxTy				
référence point		Période	Réglementation acoustique		C1T1 normal	C2T1 maintenance
			Lmax	Résiduel		
POINTS EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ DU DATA CENTER						
LP1	Limite de propriété Nord (av. Morane Saulnier)	nocturne	55,0	46	19,2	29,8
LP2	Limite de propriété Nord-Est (côté COGEDIM)	nocturne	55,0	46	22,5	32,5
LP3	Limite de propriété Sud-Est (côté COGEDIM)	nocturne	55,0	46	22,2	35,4
LP4	Limite de propriété Sud (côté NORAUTO)	nocturne	55,0	46	19,4	49,7
LP5	Limite de propriété Ouest (côté CRYSTALYS)	nocturne	55,0	46	26,0	34,8
POINTS EN ZER (habitations)						
Z1	Hôtel COGEDIM côté Nord (R+9)	nocturne	49	46,0	32,8	44,2
Z2	Hôtel COGEDIM centre (R+9)	nocturne	49	46,0	31,5	45,4
Z3	Hôtel COGEDIM côté Sud (R+9)	nocturne	49	46,0	29,7	44,5
Z4	Résidence étudiants au Sud (R+6)	nocturne	49	46,0	25,4	40,9
POINTS EN ZER (tertiaires dans voisinage)						
Z5	Immeuble CRYSTALYS (R+6)	diurne	54,5	49,5	28,9	39,1
Z6	Immeuble tertiaire au Nord-Ouest (R+6)	diurne	54,5	49,5	19,1	31,9
Z7	Immeuble tertiaire au Nord-Est (R+5)	diurne	54,5	49,5	13,3	24,6
Z8	Garage NORAUTO au Sud (RdC)	diurne	54,5	49,5	19,0	42,3
POINTS EN FACADES BTIMENTS DU PROJET						
BU1	Bureau Data Center - terrasse Nord	diurne	60	49,5	26,0	34,7
BU2	Bureau Data Center - façade Nord-Est	diurne	60	49,5	29,8	34,7
BU3	Bureau Data Center - façade Nord-Ouest	diurne	60	49,5	23,1	33,2
BU4	Bureau Data Center - centre IT-TT	diurne	60	49,5	45,8	56,0

3-4 Conclusions – Conformités aux objectifs

En l'état actuel du projet (cf. hypothèses au § n° 2-3) avec la mise en œuvre des solutions acoustiques T1, le site est en conformité avec la législation en vigueur pour tous les modes de fonctionnement (fonctionnement normal avec GF, ou lors de la maintenance des GE).

Configurations de Fonctionnement du site	C1-T1 Nominal avec GF Nocturne	C2-T1 Maintenance GE Diurne
Limite Propriété	C	C
ZER (bureaux)	C	C
ZER (habitations)	C	C
Tonalité marquée	-	-

Les détails des vérifications des conformités à la réglementation sont présentés dans les tableaux ci-après :

ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy) Création d'un Data Center							CONFO RMITE Config. C1T1	
Fonctionnement normal en période nocturne							pt de mesure	global projet
		Période	Objectif	résiduel	particulier	ambiant		
POINTS EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ DU DATA CENTER								
LP1	Limite de propriété Nord (av. Morane Saulnier)	nocturne	55,0	46	19,2	46,0	C	C
LP2	Limite de propriété Nord-Est (côté COGEDIM)	nocturne	55,0	46	22,5	46,0	C	
LP3	Limite de propriété Sud-Est (côté COGEDIM)	nocturne	55,0	46	22,2	46,0	C	
LP4	Limite de propriété Sud (côté NORAUTO)	nocturne	55,0	46	19,4	46,0	C	
LP5	Limite de propriété Ouest (côté CRYSTALYS)	nocturne	55,0	46	26,0	46,0	C	
POINTS EN ZER (habitations)								
Z1	Hôtel COGEDIM côté Nord (R+9)	nocturne	49,0	46,0	32,8	46,2	C	C
Z2	Hôtel COGEDIM centre (R+9)	nocturne	49,0	46,0	31,5	46,2	C	
Z3	Hôtel COGEDIM côté Sud (R+9)	nocturne	49,0	46,0	29,7	46,1	C	
Z4	Résidence étudiants au Sud (R+6)	nocturne	49,0	46,0	25,4	46,0	C	
POINTS EN ZER (tertiaires dans voisinage)								
Z5	Immeuble CRYSTALYS (R+6)	diurne	54,5	49,5	28,9	49,5	C	C
Z6	Immeuble tertiaire au Nord-Ouest (R+6)	diurne	54,5	49,5	19,1	49,5	C	
Z7	Immeuble tertiaire au Nord-Est (R+5)	diurne	54,5	49,5	13,3	49,5	C	
Z8	Garage NORAUTO au Sud (RdC)	diurne	54,5	49,5	19,0	49,5	C	
POINTS EN FACADES BTIMENTS DU PROJET								
BU1	Bureau Data Center - terrasse Nord	diurne	60,0	49,5	26,0	49,5	C	C
BU2	Bureau Data Center - façade Nord-Est	diurne	60,0	49,5	29,8	49,5	C	
BU3	Bureau Data Center - façade Nord-Ouest	diurne	60,0	49,5	23,1	49,5	C	
BU4	Bureau Data Center - centre IT-TT	diurne	60,0	49,5	45,8	51,0	C	

ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy) Création d'un Data Center							CONFO RMITE Config. C2T1	
			Maintenance des GE en période diurne					
		Période	Objectif	résiduel	particulier	ambiant	pt de mesure	global projet
POINTS EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ DU DATA CENTER								
LP1	Limite de propriété Nord (av. Morane Saulnier)	diurne	65,0	49,5	29,8	49,5	C	C
LP2	Limite de propriété Nord-Est (côté COGEDIM)	diurne	65,0	49,5	32,5	49,6	C	
LP3	Limite de propriété Sud-Est (côté COGEDIM)	diurne	65,0	49,5	35,4	49,7	C	
LP4	Limite de propriété Sud (côté NORAUTO)	diurne	65,0	49,5	49,7	52,6	C	
LP5	Limite de propriété Ouest (côté CRYSTALYS)	diurne	65,0	49,5	34,8	49,6	C	
POINTS EN ZER (habitations)								
Z1	Hôtel COGEDIM côté Nord (R+9)	diurne	54,5	49,5	44,2	50,6	C	C
Z2	Hôtel COGEDIM centre (R+9)	diurne	54,5	49,5	45,4	50,9	C	
Z3	Hôtel COGEDIM côté Sud (R+9)	diurne	54,5	49,5	44,5	50,7	C	
Z4	Résidence étudiants au Sud (R+6)	diurne	54,5	49,5	40,9	50,1	C	
POINTS EN ZER (tertiaires dans voisinage)								
Z5	Immeuble CRYSTALYS (R+6)	diurne	54,5	49,5	39,1	49,9	C	C
Z6	Immeuble tertiaire au Nord-Ouest (R+6)	diurne	54,5	49,5	31,9	49,6	C	
Z7	Immeuble tertiaire au Nord-Est (R+5)	diurne	54,5	49,5	24,6	49,5	C	
Z8	Garage NORAUTO au Sud (RdC)	diurne	54,5	49,5	42,3	50,3	C	
POINTS EN FACADES BTIMENTS DU PROJET								
BU1	Bureau Data Center - terrasse Nord	diurne	60,0	49,5	34,7	49,6	C	C
BU2	Bureau Data Center - façade Nord-Est	diurne	60,0	49,5	34,7	49,6	C	
BU3	Bureau Data Center - façade Nord-Ouest	diurne	60,0	49,5	33,2	49,6	C	
BU4	Bureau Data Center - centre IT-TT	diurne	60,0	49,5	56,0	56,9	C	

(*) Les valeurs autour des bureaux NDC ne sont pas à prendre en compte (non soumis à législation)

3-5 Préconisations des solutions acoustiques

a) Groupes Froids sur TT-IT

Ces matériels doivent respecter les prescriptions suivantes :

- Puissance acoustique rayonnée :
 - $L_{wA} < 101,0 \text{ dB(A)}$.
 - Spectres d'émissions inférieurs à ceux présentés au § n° 2-3.
- Matériels posés sur plots anti-vibratiles ($f_c = 12 \text{ Hz}$ avec un taux de filtration de 95 %).
- Supports de tuyauteries et gaines découplés de la structure du bâtiment.

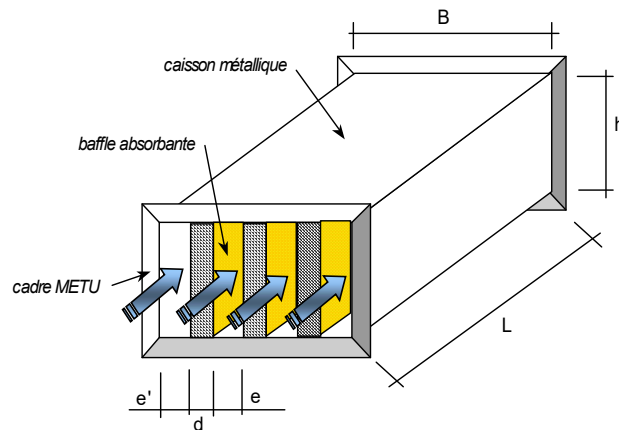
L'ensemble des 5 GF est enfermé dans une enceinte acoustique 5 faces (4 parois + toiture), dont l'enveloppe est constituée par :

- Panneaux métalliques type Metfiber de chez Metecno (ou bardage double peau de chez ARVAL) :
 - Parement extérieur (côté limite de propriété) : tôle acier pleine 70/100^e.
 - Parement intérieur (côté GF) : tôle acier perforée 70/100^e.
 - Remplissage en laine minérale forte densité d'épaisseur minimale 50 mm minimum.
- Performances acoustiques :
 - Isolement $R_w + C_{tr} > 25 \text{ dB}$.
 - Absorption (face perforée) $\alpha_w > 0,7$.
- Dimensions : à définir selon impératif constructeur et intervention des équipes de maintenance.
- Implantation : Sur TT-IT, autour des 5 GF.

La cabine acoustique nécessite la mise en œuvre de trémies de ventilation :

- Une trémie $l \times h = 50 \times 3,5 \text{ m}$ pour l'air neuf (AN) sur chacune des façades Nord et Sud, dotée d'un silencieux (piège à sons) :
 - Système rectangulaire à baffles parallèles.
 - Caisson métallique formant une gaine dans laquelle viennent s'insérer les éléments absorbants.
 - Implantation horizontale au droit des 2 trémies en façades Nord et Sud de l'enceinte acoustique.
 - Performances acoustiques définis ci-dessous.
- Cinq trémies pour le rejet (REJ) $L \times l = 15,3 \times 3,2 \text{ m}$ au-dessus de chaque GF, dotées d'un silencieux (piège à sons) :
 - Système rectangulaire à baffles parallèles.
 - Caisson métallique formant une gaine dans laquelle viennent s'insérer les éléments absorbants.
 - Implantation verticale au droit des 5 trémies sur toiture de l'enceinte acoustique.
 - Performances acoustiques définis ci-dessous.

ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy)				
Data Center IT-TT_LT-GF				
			Sil-LT-GF-AN	SIL-LT-GF-REJ
Section du silencieux :	Base	B (mm) =	49 800	15 300
	Hauteur	h (mm) =	3 500	3 200
Longueur du silencieux		L (mm) =	2 000	1 500
Type et épaisseur coulisse (D =dissipatif / R =résonateur)			D200	D200
Nombre de coulisses		N (U) =	166	51
Ecartement entre coulisses		e (mm) =	100	100
Débit d'air		D (m ³ /h) =	1 167 500	467 000
Vitesse d'air dans le silencieux		v (m/s) =	5,6	7,9
Perte de charge		Δp (Pa) =	23,9	42,5



ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy)									Affaiblissement global	
Data Center IT-TT_LT-GF									Rw + C	Rw + Ctr
Octave (Hz)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k		
Sil-LT-GF-AN	5,0	14,0	26,0	50,0	50,0	50,0	36,0	22,0	28,3	25,5
SIL-LT-GF-REJ	4,0	10,0	20,0	41,0	50,0	47,0	29,0	18,0	24,3	22,1

b) Centrales de Traitement de l'Air sur TT-IT – CTA-BU et CTA-IT

A ce stade du projet, ces matériels ne sont pas encore définis. Implantés sur le TT-IT à proximité des GF, leurs puissances acoustiques seront certainement bien inférieures à celles des GF. Leurs impacts sonores seront alors certainement négligeables.

Lors des phases ultérieures, il sera toujours temps d'analyser leurs impacts réels et préconiser si nécessaires des silencieux sur leurs gaines d'air neuf (AN) et de rejet (REJ)..

c) Groupes électrogènes dans local technique clos au RdC à l'intérieur du bâtiment

Ces matériels doivent respecter les prescriptions suivantes :

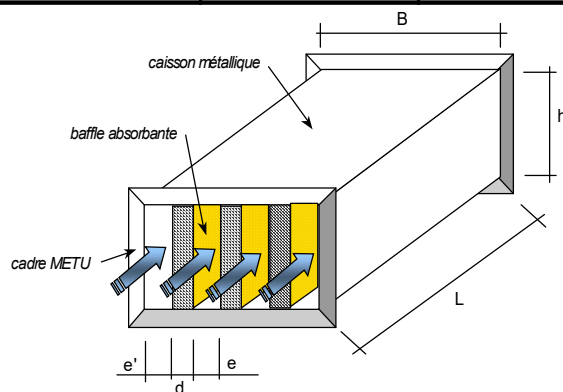
- Puissance acoustique rayonnée :
 - L_{wA} du matériel < 119,0 dB(A).
 - L_{wA} à l'échappement < 130 dB(A).
 - Spectres d'émissions inférieurs à ceux présentés au § n° 2-3.
- Matériels posés sur plots anti-vibratiles ($f_c = 12$ Hz avec un taux de filtration de 95 %).
- Supports de tuyauteries et gaines découplés de la structure du bâtiment.

L'ensemble des 4 GE est enfermé dans un local technique maçonné au RdC du bâtiment (façade extérieure Est), qui nécessite la mise en œuvre de trémies de ventilation :

- Une trémie $l \times h = 12 \times 5$ m minimum pour l'air neuf (AN) sur la façade Sud, dotée d'un silencieux (piège à sons) :
 - Système rectangulaire à baffles parallèles.
 - Caisson métallique formant une gaine dans laquelle viennent s'insérer les éléments absorbants
 - Implantation horizontale au droit de la trémie en façade Est du bâtiment.
 - Performances acoustiques définies ci-dessous.
- Quatre trémies pour le rejet (REJ) $L \times l = 4,0 \times 2,7$ m minimum au-dessus de chaque GE, dotées d'un silencieux (piège à sons) :
 - Système rectangulaire à baffles parallèles.
 - Caisson métallique formant une gaine dans laquelle viennent s'insérer les éléments absorbants
 - Implantation verticale au droit des 4 trémies sur toiture de la cabine.
 - Performances acoustiques définies ci-dessous.

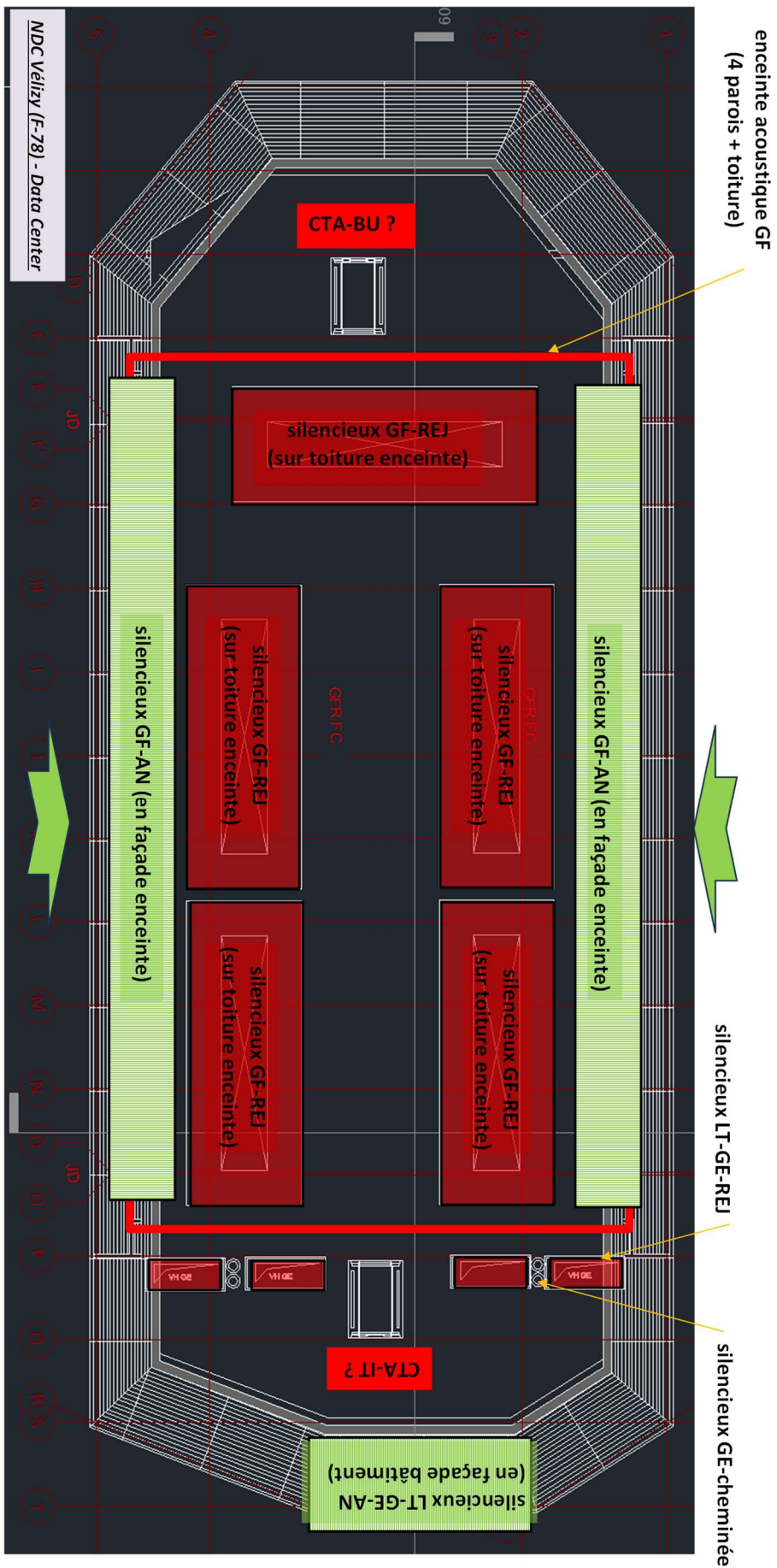
- Quatre cheminées d'extraction des gaz d'échappement de hauteur +35,0 m, dotées de silencieux d'échappement :
- 2 silencieux d'échappement type BOET SM40 + SM25.
 - Implantation en série dans chacune des 4 cheminées.
 - Performances acoustiques définis ci-dessous

ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy)				
Data Center LT-GE				
			Sil-LT-GE-AN	SIL-LT-GE-REJ
Section du silencieux :	Base	B (mm) =	12 000	4 000
	Hauteur	h (mm) =	5 000	2 700
Longueur du silencieux		L (mm) =	2 000	1 750
Type et épaisseur coulisse (D =dissipatif / R =résonateur)			D200	D200
Nombre de coulisses		N (U) =	40	13
Ecartement entre coulisses		e (mm) =	100	100
Débit d'air		D (m ³ /h) =	480 000	120 000
Vitesse d'air dans le silencieux		v (m/s) =	6,7	8,8
Perte de charge		Δp (Pa) =	34,0	56,3



ALTAREA-COGEDIM-NDC : programme mixte (F-78 Vélizy)									Affaiblissement global	
Data Center LT-GE									Rw + C	Rw + Ctr
Octave (Hz)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k		
Sil-LT-GE-AN	5,0	14,0	26,0	50,0	50,0	50,0	36,0	22,0	28,3	25,5
SIL-LT-GE-REJ	4,0	12,0	23,0	47,0	50,0	50,0	32,0	20,0	26,3	23,7
SIL-GE_chem (SM40+SM25)	41,0	56,5	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0		

d) Schéma récapitulatif des solutions acoustiques à mettre en œuvre



4. AE – ISOLEMENT DES FAÇADES EXTERIEURES

Ce chapitre traite des isollements de l'enveloppe de la zone BU (façades extérieures et toiture), selon les critères de la norme NFS 31-080 qui se réfère à la législation sur la protection contre les nuisances émises par les infrastructures de transports terrestres (arrêté du 30 Mai 1996).

Nous rappelons que ce type d'établissement n'est pas soumis à réglementation, mais que nous avons défini les objectifs sur les critères de cette norme.

4-1 Performances acoustiques requises

Les dispositions définies ci-dessous s'appliquent à l'ensemble de l'enveloppe (façades extérieures et toitures) du projet.

La grandeur acoustique réglementaire retenue pour la détermination de l'isolement des façades extérieures du bâtiment est le $DnT_{A,tr}$. Il s'agit bien d'une mesure d'isolement effectuée in situ.

Pour ce projet, les calculs d'isolement reposent sur les critères définis dans l'arrêté du 30 Mai 1996 et sur les hypothèses suivantes :

- Volumes, dimensions et implantations des bâtiments selon les indications du dossier architecte.
- Indice d'affaiblissement R_w (C ; C_{tr}) des matériaux utilisés selon les fiches techniques fournisseurs.
- Bruits ambiants émis dans l'environnement : Spectre d'un bruit routier normalisé.
- Infrastructures de transports terrestres (routier et ferroviaire) et aériennes imposant un isolement réglementaire minimum des façades :

	Nom	Catégorie	Secteur affecté par le bruit (m)	Distance (en m) Infrastructure/Projet	DnT_{Atr} façade en vue directe
Routier	A86	1	300	370	/
	Avenue Morane Saulnier	2	250	12/20	42 dB
Ferroviaire	T6	5	10	12	/
Aéroportuaire	Vélizy-Villacoublay	Hors PEB	/	/	/

Remarques :

- T6 : A priori la ligne de tram T6 n'est pas encore intégrée dans les cartes de bruits des infrastructures de transports terrestres. Cependant la RATP a déjà réalisé des mesures in situ. Le niveau sonore L_{den} enregistré < 60 dB(A), ce qui la classerait en catégorie 5. Compte tenu de la distance T6 / projet, la valeur du L_n (nocturne) lui confère un classement hors catégorie pour le projet.
- Les études relatives aux transmissions solidiennes du tram T6 ont déjà été effectuées par la RATP et des solutions ont été mises en œuvre. Compte tenu de la configuration environnementale, les risques d'impacts vibratoires sur les bâtiments du projet sont alors très faibles.
- L'aérodrome de Vélizy-Villacoublay est une entité militaire qui n'est donc pas concernée par la législation. Le PEB qui a été néanmoins diligenté indique que le projet est en-dehors du secteur affecté par le bruit.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des isollements de façades extérieures du projet :

AI (Acoustique Intérieur) – Qualité acoustique du bâtiment				
Descripteur	Origine	Bâtiment ou salle concerné	Critère	Valeur
Isolement façades extérieures	N1	Zone BU (façades Nord, Ouest et Sud)	$DnT_{A,tr}$	42 dB
	néant	Zone IT (façades Nord, Est et Sud)	$DnT_{A,tr}$	37 à 33 dB *
	N1	Toiture zone BU	$DnT_{A,tr}$	39 dB

(*) : Valeurs suggérées soumises à aucune législation ni normes acoustiques.



4-2 Préconisations des solutions acoustiques

L'enveloppe en voile béton assure automatiquement un isolement bien supérieur aux objectifs. Un soin particulier doit cependant être apporté pour le choix des châssis vitrés de l'espace tertiaire (zone BU). L'objectif requis nécessite la mise en œuvre d'un vitrage performant de type :

- Double vitrage :
 - Vitrage feuilleté Stratophone 66.2.
 - Intercalaire 20 mm Ar.
 - Vitrage feuilleté Stratophone 44.2.
- $R_w (C;Ctr) = 50 (-2;-8) \text{ dB}$.

De plus, les critères relatifs à l'impact des équipements extérieurs sur les espaces de bureaux NDC (cf. chapitre n° 4) étant plus contraignants que ceux évoqués dans ce chapitre, les solutions préconisées au chapitre n° 4 assurent donc la conformité du projet à ces objectifs d'isolement des façades extérieures.

5. AI – QUALITE ACOUSTIQUE DU BATIMENT

Ce chapitre traite du confort acoustique interne des différents locaux liés au projet (norme NFS 31-080) :

- Impact sonore des équipements sur les espaces de bureaux – LnAt.
- Isolement aux bruits aériens des séparatifs intérieurs verticaux et horizontaux des locaux – DnTA.
- Isolement aux bruits de chocs des planchers intermédiaires – L'nTw.
- Réverbération des locaux – Tr.

Nous rappelons que ce type d'établissement tertiaire n'est pas soumis à réglementation, mais que nous avons défini les objectifs sur les critères de cette norme.

L'analyse acoustique sera effectuée ultérieurement en phase APD.