PLAN LOCAL D'URBANISME

Déclaration de projet emportant
mise en compatibilité du PLU, approuvée

Petit-Landau

MULHOUSE ALSACE AGGLOMÉRATION

1. Note de présentation
c. Annexe

Etude d'impact sur l'environnement, tenant lieu du rapport sur les incidences environnementales de la mise en compatibilité du PLU – ANNEXES 2

Vu pour être annexé à la délibération du
Conseil d'Agglomération du 12 octobre 2026

Mulhouse Alsace Agglomération 536

Rémy NEUMANN
1er Conseiller Communautaire Délégué

ADAUHR ATD Alsace

ALSACE Collectivité européenne

Octobre 2026

RE2020 – Notice Technique

Client	Microsoft
Project No.	P20220
Date	13/10/2025
Revision	4
Reference	CMR01-RPT-X-09

Rev. No.	Date	Revision Details	Revised by
0	**19.05.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**
1	**22.05.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**
2	**23.05.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**
3	**27.06.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**
4	**13.10.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**

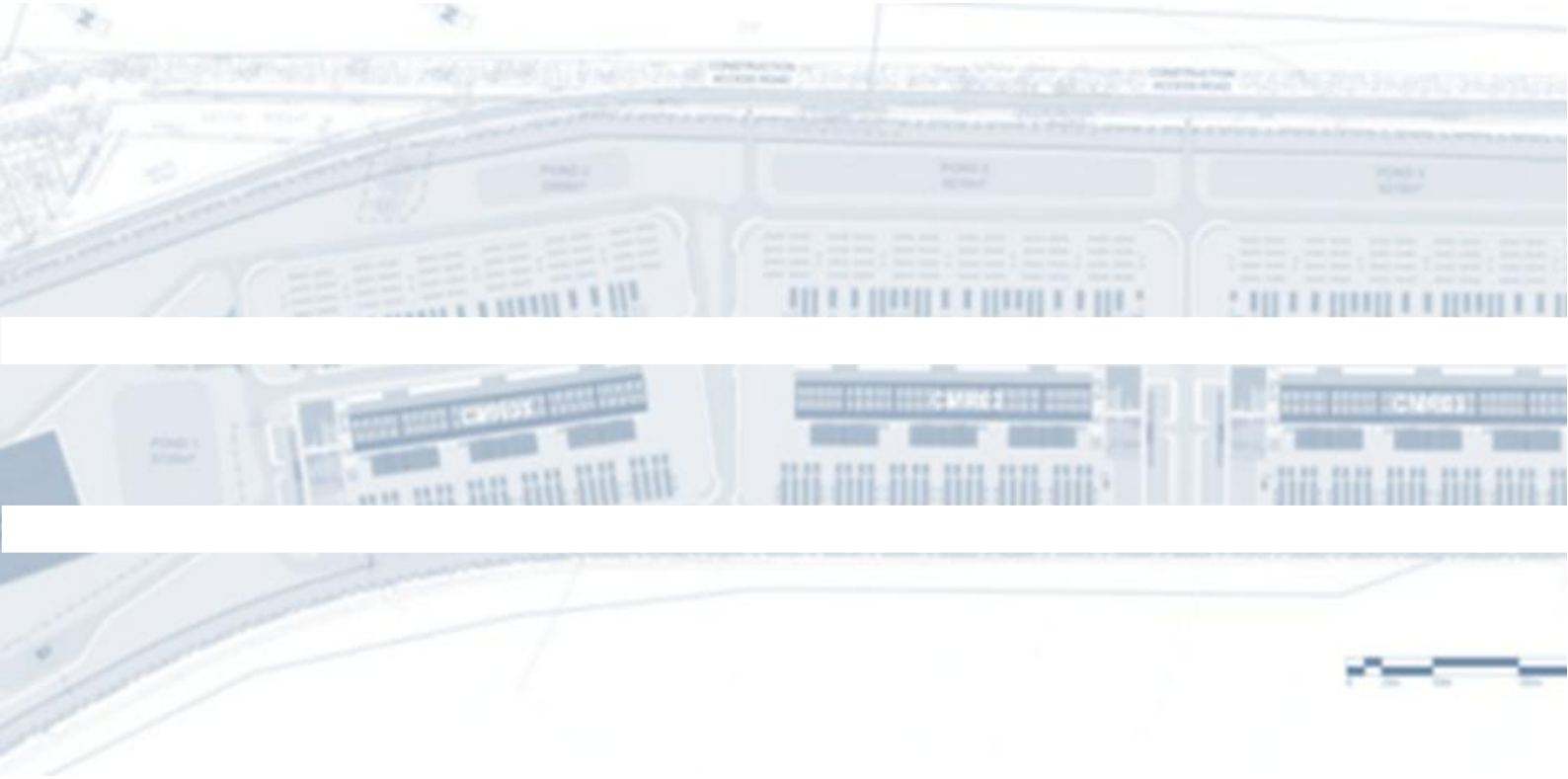
Distinct énergies

black&white engineering

CMR01 – PETIT LANDAU

68254 PETIT LANDAU

FRANCE



RE 2020 – NOTICE TECHNIQUE – PHASE PC

070BNW_MIC_RAP_004_CMR1_RE2020

ENERGY – ANALYSIS – RE 2020

1 TABLE DES MATIERES

3 REVISIONS 3

4 GLOSSAIRE 4

5 SYNTHESE 5

6 PREAMBULE 6

6.1 RAPPEL DU PROJET 6

6.2 REGLEMENTATION THERMIQUE APPLICABLE AU BATIMENT 7

7 PRESTATIONS PRISES EN COMPTE POUR L'ETUDE RE 2020 7

7.1 PONTS THERMIQUES SPECIFIQUES 7

7.2 RECAPITULATIF DES ISOLANTS 9

7.3 PAROIS VITREES 10

7.4 PERMEABILITE A L'AIR 11

7.5 ECLAIRAGE 11

7.6 CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT : 12

7.7 VENTILATION 12

8 RESULTATS 13

8.1 RESULTATS DU CALCUL REGLEMENTAIRE 13

8.2 RESULTATS DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE 14

8.3 CONTROLE DES GARDE-FOUS 20

9 ETUDE DETAILLEE DU CALCUL REGLEMENTAIRE 23

3 REVISIONS

Document préparé par	
Nom	Carole ROBERT
Date	16/05/2025

Document vérifié par	
Nom	Alexandra LECLERC
Date	20/05/2025

Révisions:				
N°	Date	Détails	Préparé par	Vérifié par
0	25/10/2024	RE 2020 – Note technique phase PC	Carole ROBERT	Luc DELESTRADE
1	22/11/2024	RE 2020 – Note technique phase PC	Carole ROBERT	Alexandra LECLERC
2	16/05/2025	RE 2020 – Note technique phase PC	Carole ROBERT	Alexandra LECLERC
3	24/06/2025	RE 2020 – Note technique phase PC	Carole ROBERT	Alexandra LECLERC
4	09/10/2025	RE 2020 – Note technique phase PC	Carole ROBERT	Luc DELESTRADE

4 GLOSSAIRE

Bbio (Besoin Bioclimatique) :

Bbio exprime la qualité énergétique de l'enveloppe du bâtiment, il mesure les besoins en énergie du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage.

Cep (Consommation d'Energie Primaire) :

Cep exprime la consommation énergétique, il mesure la consommation d'énergie primaire du bâtiment (chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, ascenseurs, éclairage et ventilation parking).

Cep,nr (Consommation d'Energie Primaire non renouvelable) :

L'indicateur Cep,nr représente la consommation d'énergie primaire non renouvelable d'un bâtiment sur les mêmes usages que le Cep. Il comptabilise uniquement les vecteurs énergétiques non renouvelables pour couvrir les besoins du bâtiment. Hormis ce point, il est en tout point identique au Cep.

DH (Degrès-heure d'inconfort) :

Le degré heure est un indicateur de confort d'été qui mesure la durée cumulée pendant laquelle les occupants d'un bâtiment sont exposés à une température supérieure à un seuil de confort prédéfini.

ICConstruction (Indicateur Carbone – Construction):

L'indicateur carbone Ic construction évalue les émissions de gaz à effet de serre liées aux produits et équipements de construction, et à leur mise en œuvre lors du chantier.

ICenergie (Indicateur Carbone – Energie):

L'indicateur Ic énergie évalue les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations d'énergie sur toute la durée de vie du bâtiment établie à 50 ans.

5 SYNTHESE

La présente note a pour objectif de définir les recommandations à suivre afin d'assurer la conformité à la réglementation thermique RE 2020 dans le cadre du projet de construction d'un centre de données sur la commune de Petit Landau.
Le bâtiment se décompose comme suit :

- Une zone dédiée au centre de données, considérée comme un procédé technique, et donc non prise en compte dans le calcul RE 2020 ;
- Une zone administrative, répartie en rez-de-chaussée et un étage, qui fait l'objet de l'étude RE 2020.

À ce stade du projet, les études environnementales RE 2020 ont été réalisées afin de valider ou de définir les hypothèses constructives formulées lors de la phase d'avant-projet.

Ces études ont permis de mener non seulement un calcul du **Bbio**, mais également un calcul du **Cep**, afin de valider l'ensemble des données constructives et fonctionnelles du projet.

Sur la base des éléments fournis par l'équipe de conception et l'architecte, il ressort que le bâtiment administratif est conforme aux exigences énergétiques de la RE 2020 avec les résultats suivants :

- **Bbio** – réduction de 5.83%
- **Cep** – réduction de 20.25%
- **Cep nr** – réduction de 9.4%
- **DH** – réduction de 17.2%
  &
- **ICconstruction** – réduction de 0.25%
- **ICenergie** – réduction de 59.04 %

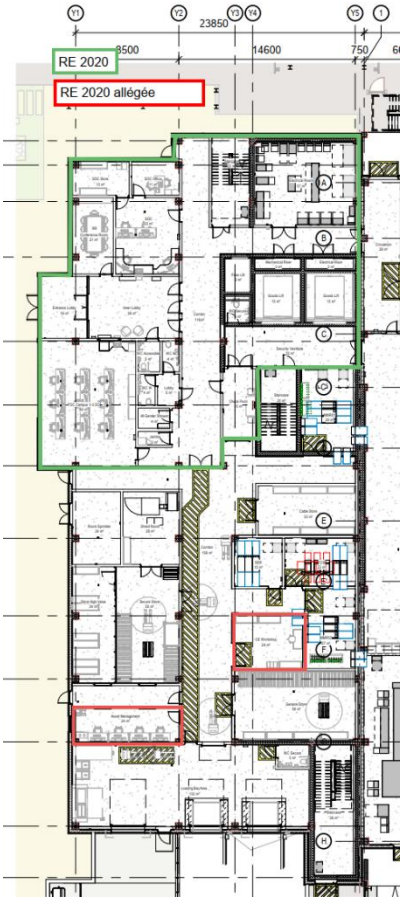
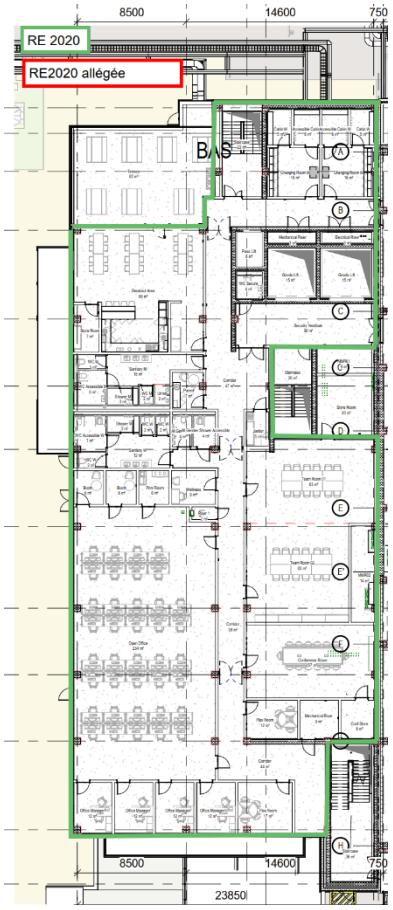
6 PREAMBULE

6.1 RAPPEL DU PROJET

La présente note a pour objet de définir les préconisations à suivre pour le respect de la réglementation thermique RE 2020 dans **le cadre du projet de construction d'un centre de donnée dans la commune du Petit Landau.**

Le bâtiment est divisé comme suit :

- Une partie Centre de données, considérée comme du process, et non prise en compte dans le calcul RE 2020
- Une partie administrative au RDC et au R+1, objet du calcul RE 2020.

Périmètre de la RE 2020	
 Figure 1 : Plan du rez-de-chaussée	 Figure 2 : Plan du R+1

A ce stade du projet, les études environnementales RE 2020 ont été réalisées afin de valider ou définir les hypothèses constructives définies en phase avant-projet. Il n'a pas seulement été réalisé un calcul de Bbio mais aussi le calcul du Cep afin de valider l'ensemble des données constructives et fonctionnelles du projet.

NOTA : De manière à éviter toute inconformité réglementaire dans la suite des études, les garde-fous ont été vérifiés sur l'ensemble du projet.

6.2 REGLEMENTATION THERMIQUE APPLICABLE AU BATIMENT

Il est important de noter que les résultats issus des calculs règlementaires permettent d'évaluer uniquement des consommations dites conventionnelles. Ces consommations sont conventionnelles car :

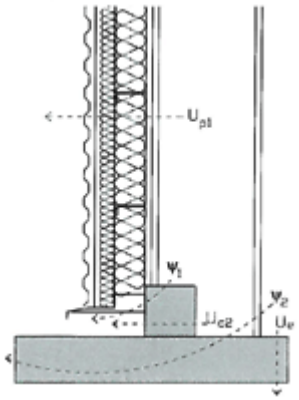
- *Les données climatiques sont définies uniquement pour 8 zones (H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d et H3)*
- *Les températures de consigne sont prédéfinies*
- *Les apports thermiques et scénario d'occupation sont fixes*

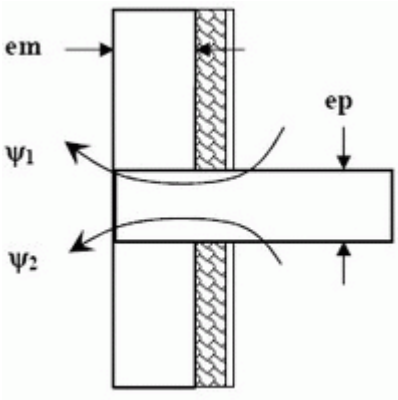
Les consommations conventionnelles ne sont en aucun cas représentatives des futures consommations réelles des bâtiments.

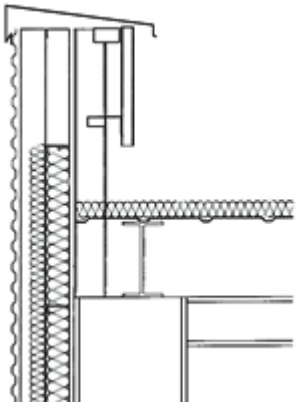
Le permis de construire étant déposé après le 1er janvier 2022, l'ensemble du projet est soumis à la RE 2020 (seuil 2025/2027).

7 PRESTATIONS PRISES EN COMPTE POUR L'ETUDE RE 2020

7.1 PONTS THERMIQUES SPECIFIQUES

Désignation : Mur ext sur Terre plein	
Code : L01 Psi calculé : 0,21 W/(m °C) Psi retenu : 0,21 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons avec un plancher bas Bardage double peau/plancher bas Parois acier en deux couches - Une première couche dans les plateaux et une seconde entre écarteurs Bardage double peau/plancher bas : bardage devant longrine OM.2.1.2 -	

Désignation : Mur ext avec plancher intermed	
Code : L02 Psi calculé : 0,83 W/(m °C) Psi retenu : 0,3 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons avec un plancher intermédiaire Liaison du plancher intermédiaire (lourd ou léger) avec mur donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé Isolation par l'intérieur Mur en béton plein ITI.2.1.1 - Plancher en béton plein ou dalle alvéolée munie d'un surdallage	

Désignation : Mur extérieur avec PH Terrasse	
Code : L03 Psi calculé : 0,42 W/(m °C) Psi retenu : 0,42 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Parois acier en deux couches - Une première couche dans les plateaux et une seconde entre écarteurs Liaison bardage double peau / acrotère OM.3.1.1 -	

7.2 RECAPITULATIF DES ISOLANTS

Murs donnant sur l'extérieur :

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
ECOROCK DUO 24 cm	24		6,850	100	Avis technique	Selon DTA du détente
Lame d'air non ventilée	2		0,180	100	ThU	
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	

Murs donnant sur des LNC :

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	
Isoconfort 32 10 cm	10		3,100	100	ACERMI	05/018/384
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	

Murs donnant sur des data-center :

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Ba 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	
Isoconfort 32 10 cm	10		3,100	100	ACERMI	05/018/384

Plancher bas sur terre-plein :

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Plancher - dalle béton granula 25 cm	25		0,350	100	ThU	
Knauf XTherm Dallage 16 cm	16		5,200	100	ACERMI	13/007/830

Plancher bas sur LNC :

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Isoconfort 32 10 cm	10		3,100	100	ACERMI	05/018/384
Plancher - dalle béton granula 16 cm	16		0,230	100	ThU	

Plancher haut :

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Promirock V 240	24		5,760	100	ACERMI	12/006/761
Lame d'air non ventilée	2		0,180	100	ThU	
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	

7.3 PAROIS VITREES

Les menuiseries sont prévues double vitrage et menuiseries bois.
Le Uw des fenêtres sera de **1.4 W/m²K** au maximum, et :

- Le facteur solaire **FS = 0,22**
- La transmission lumineuse **TL = 0,4**

7.4 PERMEABILITE A L'AIR

La perméabilité du bâtiment sera inférieure à **1.1 m3/h.m2** sous 4 Pa, un test de perméabilité à l'air sera donc exigé en fin de chantier.

7.5 ECLAIRAGE

L'éclairage sera géré comme suit :

Zones	Puissance	Type de Gestion	Commande de l'éclairage	Régulation de l'éclairage
Bureaux	5 W/m^2	Fractionnée	Marche manuelle et arrêt automatique par détection d'absence	Extinction auto en fonction d'un seuil
Salles de réunion	6 W/m^2	Fractionnée	Marche manuelle et arrêt automatique par détection d'absence	Extinction auto en fonction d'un seuil
Circulations	6 W/m^2	Fractionnée	Marche et arrêt automatiques par détection de présence et d'absence	Impossible
Sanitaires	8	Non Fractionnée	Marche et arrêt automatiques par détection de présence et d'absence	Impossible

7.6 CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT :

Chauffage et refroidissement :
La production de chauffage et du froid sera assurée **1 pompe à chaleur** qui alimente des cassettes ou des ventilo-convecteurs **en tubes frigorifiques**.

Robinetterie :
L'ensemble des appareils sanitaires du bâtiment seront équipés de **robinetterie de type mitigeuse.**

Production d'eau chaude sanitaire :
La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par des chauffe-eaux électriques de 15 L dans les sanitaires et de 150L pour les douches.

7.7 VENTILATION

Le renouvellement d'air hygiénique des bureaux est réalisé par une installation double flux ayant les caractéristiques suivantes :

- CTA Double flux avec récupérateur d'énergie ayant un rendement de 80.8%
- Puissance des ventilateurs : 590 W en reprise et 721 W en soufflage
- Dispositif de réduction des débits par sondes CO2 dans les bureaux et salles de réunion

Le renouvellement d'air hygiénique des sanitaires est réalisé par une VMC simple flux. La puissance de son moteur est de **128 W**.

La ventilation (VMC + double flux) devra être arrêté automatiquement pendant les heures de fermeture.

Les débits de renouvellement d'air prévus sont les suivants :

	Débit extrait	Débit soufflé	Régulation	Fonctionnement	Système
Bureaux ind. R+1	25 m3/h	25 m3/h	-	Horloge	CTA
Break out Area R+1	310 m3/h	420 m3/h	Sondes CO2	Horloge	
Corridors R+1	0 m3/h	230 m3/h	-	Horloge	
Open Defice R+1	950 m3/h	950 m3/h	Sondes CO2	Horloge	
Team Room R+1	300 m3/h	300 m3/h	Sondes CO2	Horloge	
Conference Room R+1	420 m3/h	420 m3/h	Sondes CO2	Horloge	
Flex Room R+1	120 m3/h	120 m3/h	Sondes CO2	Horloge	
Defice RDC	25 m3/h	25 m3/h	-	Horloge	
Corridors RDC	0 m3/h	180 m3/h	-	Horloge	
Defice 4p	100 m3/h	100 m3/h	-	Horloge	
FOC Campus	375 m3/h	375 m3/h	Sondes CO2	Horloge	
Stores RDC	800 m3/h	800 m3/h	Sondes CO2	Horloge	
Sanitaires	30 m3/h		Détection d'utilisation	Permanent	Ext
Vestiaires	60 m3/h		-	Permanent	
Sanitaire R1	300 m3/h		-	Permanent	
Cuisine R+1	120 m3/h		-	Permanent	

8 RESULTATS

8.1 RESULTATS DU CALCUL REGLEMENTAIRE

Zone		Type		Surface m²
ZONE #01		Bureaux		1493,00
Groupe	**Refroidissement**	**Catégorie**	**DH**	**DH max**
Groupe climatisé	Groupe refroidi	Groupe refroidi	952,1	1150,0
		Bbio	**Bbio Max**	**Gain en %**
	Bbio	90,700	96,300	5,82
		Cep	**Cep Max**	**Gain en %**
	Cep	69,400	86,800	20,05
		Cep,nr	**Cep,nr_Max**	**Gain en %**
	Cep,nr	69,400	76,600	9,40
		ICconstruction	**ICconstr. Max**	**Gain en %**
	ICconstruction	998,197	1000,720	0,25
		ICenergie	**ICenergie Max**	**Gain en %**
	ICenergie	83,610	204,149	59,04
Les garde-fous sont conformes.				
Le bâtiment est conforme à la RE2020 au sens des ThBCE.				

Version du logiciel pour ce calcul : U22Win v.6.0.364.0 - 14/05/2024
Les indicateurs max sont les valeurs des seuils de la RE 2025/2027 à ne dépasser.

L'analyse du cycle de vie, ainsi que l'étude thermique devront être mises à jour avec l'évolution du projet.
L'analyse de cycle de vie montre un écart quasi nul par rapport aux exigences de la réglementation.
Un point de vigilance important en phase consultation et en phase exécution devra être réalisé pour l'obtention de la RE 2020.

8.2 RESULTATS DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
Composants								
1-VRD								
1.1 Réseaux sur parcelle	12,7	2,5		0,7112042	14,8			14,8
1.2 Stockage								
1.3 Voirie,revêtement, cloture	73,2	12,4	42,7	17,9	145,6			145,6
Total :	**85,92**	**14,87**	**42,69**	**18,63**	**160,5**	**0,0**	**0,0**	**160,5**
2-Fondations et infrastructures								
2.1 Fondations	73,8	70,5	-1,1446967	5,9	145,1			145,1
2.2 Murs et structures entérrées	5,6	6,2	-0,3367857	0,4399208	11,6			11,6
2.3 Parcs de stationnement en superstructure (à l'exception des garages des MI)								
Total :	**79,42**	**76,73**	**-1,4814824**	**6,35**	**156,7**	**0,0**	**0,0**	**156,7**
3-Superstructure,Maçonnerie								
3.1 Eléments horizontaux (Planchers,Dalles,Balcons)	117,7	40,3	-6,0475183	6,2	156,0			156,0
3.2 Eléments horizontaux (Poutres)	28,5	2,3	-0,2404741	-0,3149276	30,2			30,2
3.3 Eléments verticaux (Façade)	32,9	3,0	0,0066440	0,2876721	27,7			27,7
3.4 Eléments verticaux (Refends)	49,6	59,9	-0,7899073	3,9	109,3			109,3
3.5 Eléments verticaux (Poteaux)	4,2	0,3480320	-0,0335810	-0,0527534	4,4			4,4
3.6 Escaliers et Rampes								
3.7 Eléments d'isolation	8,5	1,5		0,0530459	10,0			10,0
3.8 Maçonneries diverses								
Total :	**241,3**	**107,3**	**-7,1048368**	**10,04**	**337,6**	**0,0**	**0,0**	**337,6**
4-Couverture,Etanchéité, Charpente,Zinguerie								
4.1 Toitures Terrasses	43,7	4,6	0,0083217	1,2	43,6			43,6
4.2 Toitures en pente								
4.3 Eléménts techniques de toiture								
Total :	**43,66**	**4,61**	**0,0083217**	**1,25**	**43,59**	**0,0**	**0,0**	**43,59**
5-Cloisonnement,Doublage,Plafonds suspendus,Menuiseries intérieures								
5.1 Cloison et Portes intérieures	21,9	3,7	1,9	1,6	25,4			25,4
5.2 Doublages mur (matériaux de protection)	0,9822505	0,4184387		0,0325883	1,4			1,4
5.3 Plafonds suspendus								
5.4 Planchers surélévés								

Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
5.5 Menuiseries, Metallerie, Quincailleries								
Total :	**22,93**	**4,11**	**1,89**	**1,63**	**26,77**	**0,0**	**0,0**	**26,77**
6-Façades et menuiseries extérieures								
6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur								
6.2 Portes, fenêtres, fermeture, protection solaire	16,0	1,2	11,1	0,2659060	23,0			23,0
6.3 Habillages et ossatures								
Total :	**15,99**	**1,19**	**11,15**	**0,2659060**	**22,96**	**0,0**	**0,0**	**22,96**
7-Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape,Peintures,Produits de décoration)								
7.1 Revêtements de sols	8,4	1,9	24,4	0,4596592	35,0			35,0
7.2 Revêtements des murs et plafonds	28,1	10,0	9,2	0,3058062	47,3			47,3
7.3 Eléments de déco et revêtements des menuiseries								
Total :	**36,49**	**11,88**	**33,52**	**0,7654654**	**82,32**	**0,0**	**0,0**	**82,32**
8-CVC (Chauffage,Ventilation, Refroidissement,ecs)								
8.1 Equipements de production chaud/froid (hors cogé)	1,6	0,0919625	6,3	0,4118525	7,7			7,7
8.2 Systèmes de cogénération								
8.3 Systèmes d'émission	4,3	0,2460763	9,4	0,3897395	14,4			14,4
8.4 Traitement de l'air et élément de désenfumage	6,2	0,0749052	49,7	0,5988211	56,6			56,6
8.5 Réseaux et conduits	12,5	1,3	8,8	0,2104003	22,8			22,8
8.6 Stockage de combustible								
8.7 Fluides frigorigènes			2,8	0,2063829	3,0			3,0
Total :	**24,65**	**1,72**	**76,94**	**1,82**	**104,4**	**0,0**	**0,0**	**104,4**
9-Installations sanitaire								
9.1 Eléments sanitaires et robinetterie	1,4	0,2317968	3,6	0,0232344	5,2			5,2
9.2 Eléments sanitaires et robinetterie								
Total :	**1,38**	**0,2317968**	**3,61**	**0,0232344**	**5,16**	**0,0**	**0,0**	**5,16**
10-Réseaux d'énergie (courant fort)								
10.1 Réseaux électrique								
10.2 Ensemble de produits pour la sécurité								
10.3 Eclairage intérieur								
10.4 Eclairage extérieur								
10.5 Equipements spéciaux								
10.6 Installations techniques								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
11-Réseaux de communication (courant faible)								
11.1 Réseaux électriques et de communications	8,0		7,0		15,0			15,0
11.2 Réseaux et systèmes de contrôle et régulation								
11.3 Installations techniques et équipements spéciaux								
Total :	**8,00**	**0,0**	**7,00**	**0,0**	**15,00**	**0,0**	**0,0**	**15,00**

Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
12-Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur								
12.1 APPAREILS ELEVATEURS et TRANSPORT INTERIEUR	13,5	0,8346566	12,2	0,2946399	26,8			26,8
Total :	**13,51**	**0,8346566**	**12,21**	**0,2946399**	**26,85**	**0,0**	**0,0**	**26,85**
13-Equipements de production locale d'électricité.								
13.1 EQUIPEMENT de PRODUCTION LOCALE d'ELECTRICITE								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**573,4**	**222,8**	**178,5**	**41,91**	**984,1**	**0,0**	**0,0**	**984,1**

Energie (CE)								
Chauffage								
1.1 Chauffage					37,8			37,8
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**37,80**	**0,0**	**0,0**	**37,80**
Ecs								
2.1 ECS					9,9			9,9
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**9,87**	**0,0**	**0,0**	**9,87**
Refroidissement								
3.1 Refroidissement					12,1			12,1
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**12,08**	**0,0**	**0,0**	**12,08**
Eclairage								
4.1 Eclairage					18,2			18,2
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**18,22**	**0,0**	**0,0**	**18,22**
Auxiliaires Ventilateurs								
5.1 Auxiliaires Ventilateurs					7,6			7,6
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,59**	**0,0**	**0,0**	**7,59**
Auxiliaires Distribution								
6.1 Auxiliaires Distribution								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Ascenseur / parking								
7.1 Autres usages								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**85,56**	**0,0**	**0,0**	**85,56**

Eau (CRE)								
Eau potable								
1.1 Eau potable conventionnelle			3,5		3,5			3,5
1.2 Eau potable particulière								
1.3 Eau potable arrosage								
Total :	**0,0**	**0,0**	**3,48**	**0,0**	**3,48**	**0,0**	**0,0**	**3,48**
Eau usee								
2.1 Eau usée			5,4		5,4			5,4
Total :	**0,0**	**0,0**	**5,36**	**0,0**	**5,36**	**0,0**	**0,0**	**5,36**
Eau pluviale								

Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
3.1 Eau pluviale								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**0,0**	**0,0**	**8,84**	**0,0**	**8,84**	**0,0**	**0,0**	**8,84**

Chantier (Cha)								
Energie								
1.1 Electricité					15,7			15,7
1.2 Autres								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**15,71**	**0,0**	**0,0**	**15,71**
Eau								
2.1 Eau potable consommée					0,2644340			0,2644340
2.2 Eau usée					0,4073409			0,4073409
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6717749**	**0,0**	**0,0**	**0,6717749**
Terre								
3.1 Terre importée								
3.2 Terre exportée								
3.3 Traitement terre exportée								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Composant								
4.1 Composant								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,39**	**0,0**	**0,0**	**16,39**

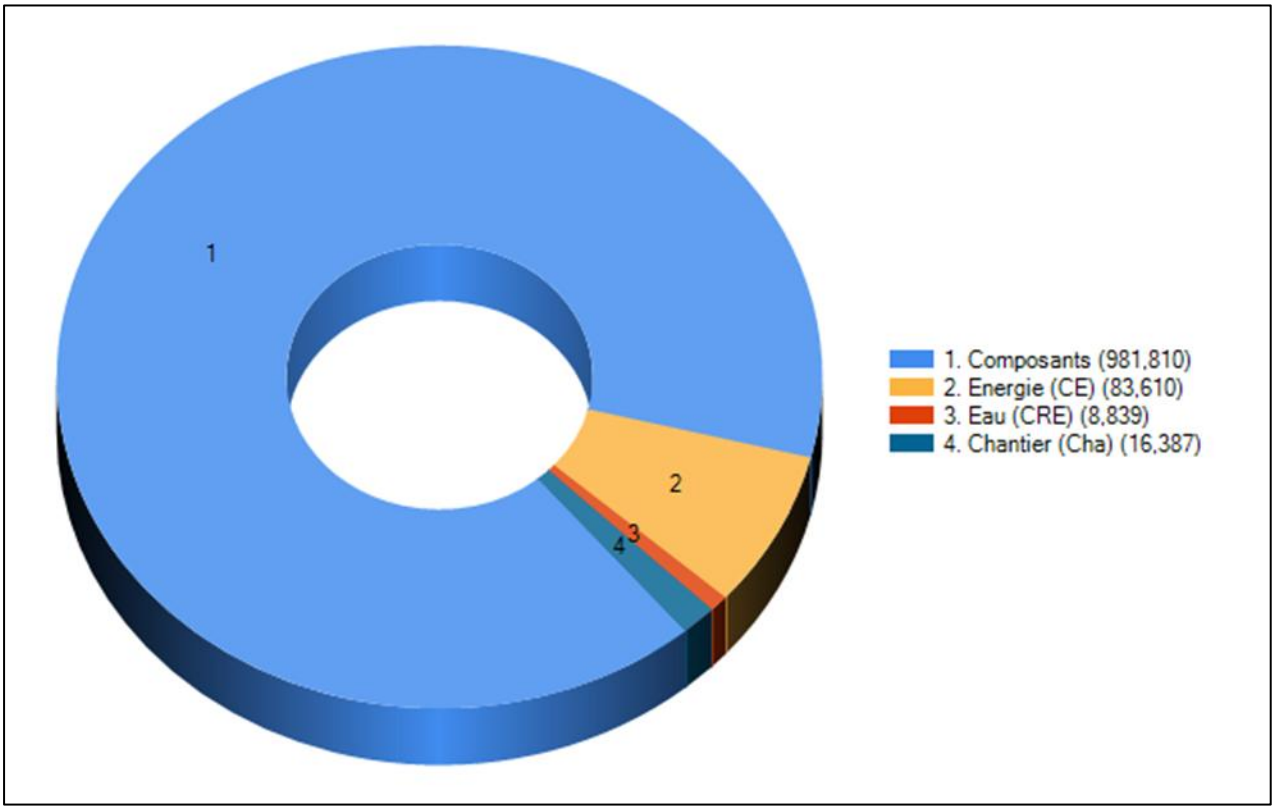


Figure 3 : Synthèse par contributeur

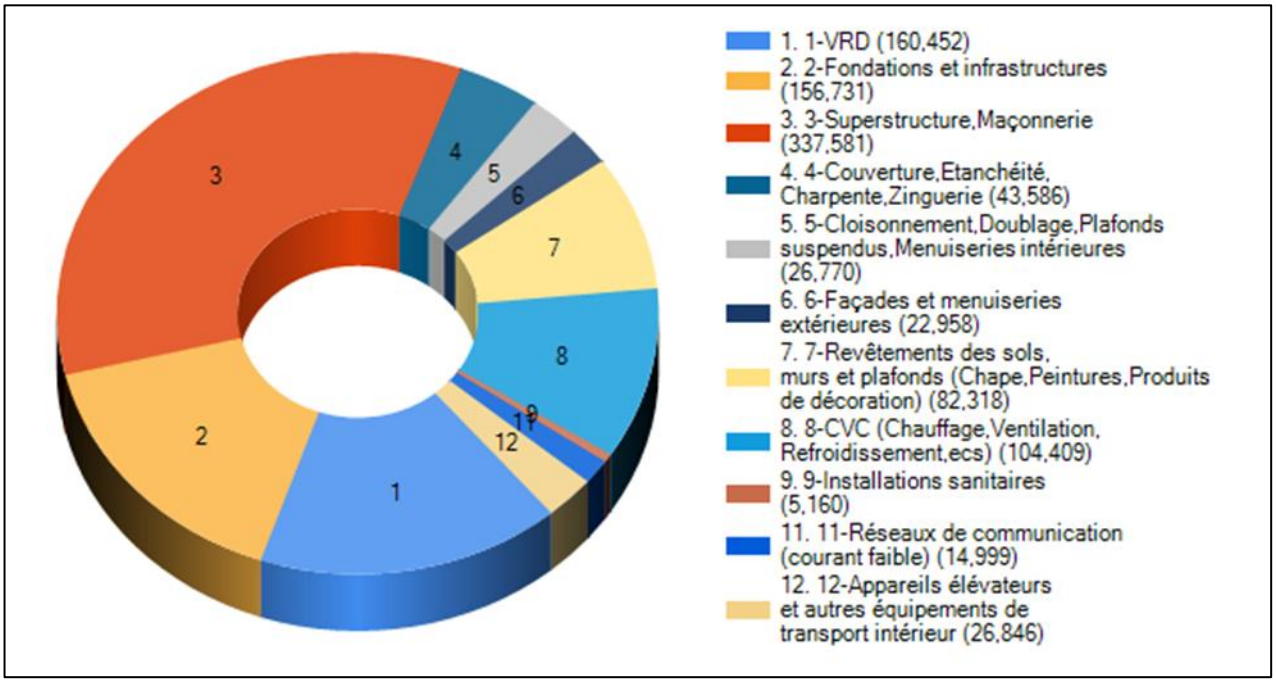


Figure 4 : Composant par lot

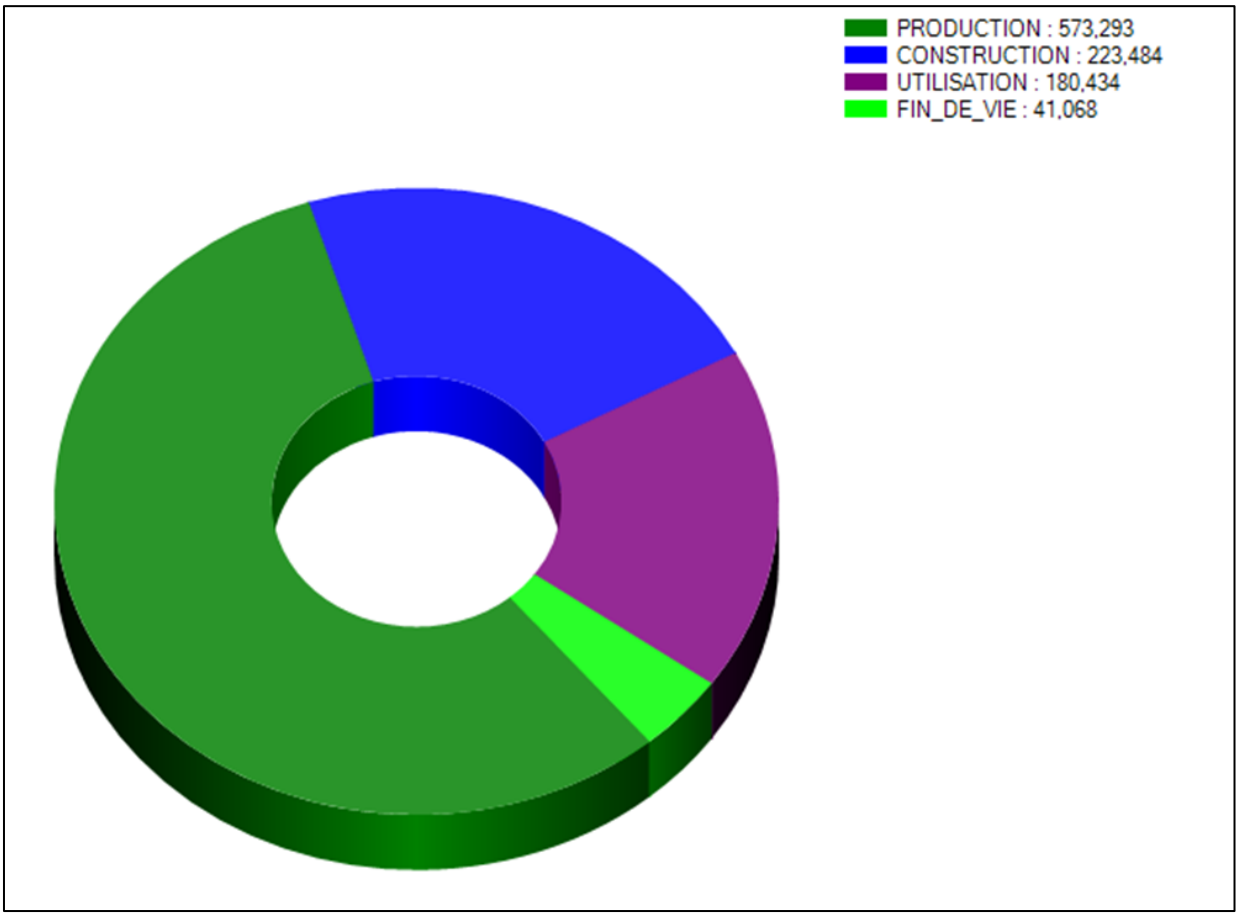


Figure 5 : Synthèse par phase

8.3 CONTROLE DES GARDE-FOUS

De manière à éviter toute inconformité réglementaire dans la suite des études, les garde-fous devront être conformes aux différents articles de l'arrêté du 04 Août 2021, définis ci-après.

Article 20. Vérification des systèmes de ventilations :

Dans les bâtiments et parties de bâtiments à usage d'habitation, afin de s'assurer qu'il fonctionne correctement. Tout système de ventilation du bâtiment est vérifié, et ses performances sont mesurées par une personne reconnue compétente par le ministre chargé de la construction. Conformément aux dispositions prévues à l'annexe VIII. Il respecte le protocolle de vérification des systèmes de ventilation mentionné à la même annexe.

Article 25. Ouverture des baies des locaux :

Sauf si les règles d'hygiène ou de sécurité l'interdisent. Les 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 des 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 égale ou supérieure à 4m.

Article 26. Consommation énergétique autonome :

Tout automatisme engendrant une augmentation des consommations énergétiques :

- Est conçu et mis en œuvre de manière à ne présenter un déclenchement de l'automatisme que lorsqu'il est nécessaire ;
- Est soit temporisé, soit programmé de manière à arrêter automatiquement l'augmentation des consommations énergétiques, dès qu'elle n'est plus nécessaire ;
- Peut-être adapté par le futur gestionnaire de bâtiment selon les conditions d'occupation du bâtiment.

Les automatismes ne permettent le déclenchement automatique de l'éclairage artificiel dans les logements. Les bureaux, les salles de réunion, les salles de classe, les salles polyvalentes, qu'après une action manuelle de l'occupant dans ou à proximité immédiate du local concerné, réalisée moins de 6 heures auparavant.

Article 28. Dispositifs de mesure des consommations :

Les bâtiments ou parties de bâtiments à usage autre que d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie :

- Pour le chauffage, par tranche de 500 m² de surface concernée ou par tableau électrique, ou par étage ou par départ direct
- Pour le refroidissement, par tranche de 500 m² de surface 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 500 m² de surface concernée ou par tableau électrique, ou par étage.
- Pour le réseau des prises de courant : par tranche de 500 m² de surface concernée ou par tableau électrique, ou par étage
- Pour les centrales de ventilation : par centrale
- Par départ direct de plus de 80 ampères.

Article 29. Dispositifs d'arrêt et de régulation de chauffage par local :

Une installation de chauffage comporte par le local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce 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 totale maximum de 100m².
Le réglage automatique est programmé de manière à respecter les exigences de l'article R.241-26 du code de l'énergie.

Article 30. Régulation Chauffage locaux à occupation discontinue :

Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, 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 suivantes : confort, réduit, hors gel et arrêt.
- Une commutation automatique entre ces allures.

Lors d'une commutation entre deux allures, la puissance de chauffage est nulle ou maximum de façon 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 de 5 000 m².

Article 31. Dispositifs d'équilibrage et d'arrêt des pompes :

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 dont munies de dispositifs permettant leur arrêt.

Article 32. Régulation des installations de refroidissement :

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.
Toutefois :

- Lorsque le froid est fourni par un système à débit d'air variable, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 100m².
- Pour les systèmes de « ventilo-convecteurs deux tubes froid seul », l'obligation du premier alinéa est considéré comme satisfaite lorsque chaque ventilateur est asservi à la température intérieure et que la production et la distribution d'eau froide sont munies d'un dispositif permettant leur programmation ;
- Pour les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'habitation rafraichis par refroidissement de l'air neuf sans accroissement des débits traités au-delà du double des besoins d'hygiène, l'obligation du premier alinéa est considéré comme satisfaite si la fourniture de froid est, d'une part, régulée au moins en fonction de la température de reprise d'air et la température extérieure et, d'autre part, est interdite en période de chauffage.
- Le réglage automatique est programmé de manière à respecter les exigences de l'article R.241-30 du code de l'énergie.

Article 33. Fermeture automatique des portes des locaux refroidis :

Les portes d'accès à une zone refroidie sont équipées d'un dispositif assurant leur fermeture après passage.

Article 34. Interdiction de chaud et de froid sur émission finale :

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.

Article 35. Dispositifs d'extinction de l'éclairage :

Dans les circulations, les parties communes intérieures verticales et horizontales et les parcs de stationnement, toute installation d'éclairage comporte, pour chaque local, un dispositif automatique permettant, lorsque le local ou le parc de stationnement est inoccupé :

- Soit l'extinction des sources de lumière artificielle, 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 m& et un seul niveau pour les circulations horizontales et les parties communes intérieures ;
- Trois niveaux pour les circulations verticales ;
- Un seul niveau et au plus une surface de 500 m² pour les espaces de stationnement.

Article 36. Dispositifs de gestion de l'éclairage dans les locaux autre qu'à usage d'habitation :

Dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage autre que d'habitation, tout local est équipé d'un dispositif d'allumage et d'extinction de l'éclairage manuel, ou automatique en fonction de la présence.

Article 37. Dispositifs de gestion de l'éclairage par le gestionnaire :

Dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage autre que d'habitation, tout local dont la commande de l'éclairage est du ressort de son personnel de gestion, même durant les périodes d'occupation, comporte un dispositif permettant allumage et extinction de l'éclairage.
Si ce 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.

Article 38. Zone de l'éclairage à proximité des baies :

Dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage autre que d'habitation, dans un même local, les points éclairés artificiellement, qui sont 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 200W.

Article 39. Ventilation des locaux à usages différents :

Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiments à usage autre que d'habitation, la ventilation des locaux ou groupe de locaux ayant des occupations ou des usages nettement différents est assurée par des systèmes indépendants.

Article 40. Temporisation des systèmes de ventilation :

Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiments à usage autre que d'habitation équipé de systèmes spécifiques de ventilation, tout dispositif de modification manuelle des débits d'air d'un local est temporisé.

9 ETUDE DETAILLEE DU CALCUL REGLEMENTAIRE

RAPPORT DE L'ETUDE Le petit Landau

1. DEPARTEMENT SÉLECTIONNÉ

CARACTERISTIQUES DE BASE

Numéro de département : 68 Altitude : 213 m
Département sélectionné : HAUT-RHIN
Zone climatique de base : Zone H1b
Température extérieure de base (niv.mer) : -15 °C

CORRECTIONS

Température extérieure corrigée : -15 °C
Température extérieure moyenne : 8 °C

Calculs effectués en conformité avec la norme EN 12831

1.1. Bâtiment : LE PETIT LANDAU

Type de travaux : Bâtiment neuf Sref : 1493,0 m²
Référence cadastrale : 0

Zone		Type		Surface m²
ZONE #01		Bureaux		1493,00
Groupe	**Refroidissement**	**Catégorie**	**DH**	**DH max**
Groupe climatisé	Groupe refroidi	Groupe refroidi	952,1	1150,0
		Bbio	**Bbio Max**	**Gain en %**
	Bbio	90,700	96,300	5,82
		Cep	**Cep Max**	**Gain en %**
	Cep	69,400	86,800	20,05
		Cep,nr	**Cep,nr_Max**	**Gain en %**
	Cep,nr	69,400	76,600	9,40
		ICconstruction	**ICconstr. Max**	**Gain en %**
	ICconstruction	998,197	1000,720	0,25
		ICenergie	**ICenergie Max**	**Gain en %**
	ICenergie	83,610	204,149	59,04
Les garde-fous sont conformes.				
Le bâtiment est conforme à la RE2020 au sens des ThBCE.				

Version du logiciel pour ce calcul : U22Win v.6.0.428.2 - 02/09/2025

2. BIBLIOTHEQUE DES PAROIS

Code	Type	Désignation	U W/m².°C	b
Mext	Mur extérieur A1		0,138	1
MextGH	Mur extérieur A1	Guard Hous	0,112	1
M_LNC	Mur intérieur A1	Murs sur LNC	0,290	0,6
M_Data	Mur intérieur A1	Murs sur Centre de données	0,294	0,5
PH_terr	Plafond extérieur A3		0,163	1
PB TP	Plancher extérieur A4	Plancher bas sur Terre-plein	0,174	1
PB LNC	Plancher intérieur A4		0,272	0,5
PB GH	Plancher sur terre-plein A4	Plancher bas du Guard House	0,202	1
PH	Plafond ext légers A2		0,163	1

3. DETAILS DES PAROIS

Parois Mext / :

Code : Mext
Désignation :
Descriptif :
Type : Mur_exterieur_A1

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
ECOROCK DUO 24 cm	24		6,850	100	Avis technique	Selon DTA du détente
Lame d'air non ventilée	2		0,180	100	ThU	
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	

Coefficient b : 1,000
U calculé : 0,138
U retenu : 0,138

Parois MextGH / Guard House :

Code : MextGH
Désignation : Guard House
Descriptif :
Type : Mur_exterieur_A1

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Panneau sandwich promirock V 150	20		5,800	100	ACERMI	16/007/1242
Lame d'air non ventilée	2		0,180	100	ThU	
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	
Knauf XTherm Ultra 30 MUR 8,1 cm	8,1		2,700	100	ACERMI	10/007/676

Coefficient b : 1,000
U calculé : 0,112
U retenu : 0,112

****

Parois M_LNC / Murs sur LNC :

Code : M_LNC
Désignation : Murs sur LNC
Descriptif :
Type : Mur_interieur_A1

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	
Isoconfort 32 10 cm	10		3,100	100	ACERMI	05/018/384
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	

Coefficient b : 0,600
U calculé : 0,290
U retenu : 0,290

****

Parois M_Data / Murs sur Centre de données :

Code : M_Data
Désignation : Murs sur Centre de données
Descriptif :
Type : Mur_interieur_A1

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Ba 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	
Isoconfort 32 10 cm	10		3,100	100	ACERMI	05/018/384

Coefficient b : 0,500
U calculé : 0,294
U retenu : 0,294

Détail du calcul du B : Calcul Forfaitaire
Surf. de parois entre les locaux non chauf. et chauf. : 0 m²
Parois isolées : OUI
Surf. de parois entre les locaux non chauf. et l'ext. : 0 m²
Parois isolées : OUI
Type de locaux : Maison individuelle Garage, Cellier, Véranda

Parois PH_terr / :

Code : PH_terr
Désignation :
Descriptif :
Type : Plafond_exterieur_A3

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Promirock V 240	24		5,760	100	ACERMI	12/006/761
Lame d'air non ventilée	2		0,180	100	ThU	
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	

Coefficient b : 1,000
U calculé : 0,163
U retenu : 0,163

****

Parois PB TP / Plancher bas sur Terre-plein :

Code : PB TP
Désignation : Plancher bas sur Terre-plein
Descriptif :
Type : Plancher_exterieur_A4

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Plancher - dalle béton granula 25 cm	25		0,350	100	ThU	
Knauf XTherm Dallage 16 cm	16		5,200	100	ACERMI	13/007/830

Coefficient b : 1,000
U calculé : 0,174
U retenu : 0,174

****

Parois PB LNC / :

Code : PB LNC
Désignation :
Descriptif :
Type : Plancher_interieur_A4

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Isoconfort 32 10 cm	10		3,100	100	ACERMI	05/018/384
Plancher - dalle béton granula 16 cm	16		0,230	100	ThU	

Coefficient b : 0,600
U calculé : 0,272
U retenu : 0,272

Détail du calcul du B : Calcul Forfaitaire
Surf. de parois entre les locaux non chauf. et chauf. : 212 m²
Parois isolées : OUI
Surf. de parois entre les locaux non chauf. et l'ext. : 212 m²
Parois isolées : NON
Type de locaux : Tertiaire Circulations communes avec ouverture directe sur l'extérieur

Parois PB GH / Plancher bas du Guard House :

Code : PB GH
Désignation : Plancher bas du Guard House
Descriptif :
Type : Plancher_sur_terre_plein_A4

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Plancher - dalle béton granula 25 cm	25		0,350	100	ThU	
Knauf XTherm Dallage 16 cm	16		5,200	100	ACERMI	13/007/830

Coefficient b : 1,000
U calculé : 0,174
U retenu : 0,202

Surface Plancher (A) : 19 m²
Périmètre Plancher (P) : 21 m

Profondeur en dessous du sol (Z) : 0 m
Coef. linéique plancher bas/refend : 0,05 W/m.°c
Longueur de liaison plancher bas /refend : 21 m
Epaisseur totale du mur superieur (w) : 35 cm
Coef. du plancher (sans isolant si périphérique) (Uf) : 0,174 W/m².°C
Nature du sol : Inconnue
Type d'isolation : Plancher à isolation continue

****

Parois PH / :

Code : PH
Désignation :
Descriptif :
Type : Plafond_ext_legers_A2

Désignation	Epaisseur en cm	Lambda en W/m.°C	Résistance en m².°C/W	Proportion en %	Type	Numéro
Promirock V 240	24		5,760	100	ACERMI	12/006/761
Lame d'air non ventilée	2		0,180	100	ThU	
BA 13	1,3	0,3	0,043	100	ThU	

Coefficient b : 1,000
U calculé : 0,163
U retenu : 0,163

4. BIBLIOTHEQUE DES VITRAGES

Code	Désignation	Larg. (m)	Haut. (m)	Type de menuiserie	Type de verre	Type de fermeture
F01		4,89	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F02		2,58	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F03		3,92	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F04		3,8	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F05		5,15	4	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F06		6,3	2,95	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F07		1,3	2,95	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F08(1)		19,95	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F09		2,88	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F10		14,4	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F11		20,4	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F12		3,3	2,5	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
F13		9,1	2,95	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
GH01		1,6	0,55	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
GH02		1,1	2,1	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
GH03		1,65	1,4	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
GH04		3,7	1,4	Alu	Double +15mm	Sans fermeture
P01	double battant	1,8	2,1	porte-pleine - Métal		Sans fermeture
P02	simple battant	1	2,1	porte-pleine - Métal		Sans fermeture

4.1. Caractéristiques thermiques

Code	Surf.	Uw (Sans/Avec protection)				Ujn	Ug	Uf	Vol. roulant		Linéiques		
	m²	Vertical		Horizontal					Surf.	Uc	Appui	Tabl.	Lint.
		S.P.	A.P.	S.P.	A.P.								
F01	12,225	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F02	6,45	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F03	9,8	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F04	9,5	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F05	20,6	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F06	18,585	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F07	3,835	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F08(1)	49,875	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F09	7,2	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F10	36	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F11	51	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F12	8,25	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
F13	26,845	1,400	1,400	1,400	1,400	1,40	2,70	1,20	0,00		0,06		
GH01	0,88	1,100	1,100	1,100	1,100	1,10	2,70	1,20	0,00				
GH02	2,31	1,100	1,100	1,100	1,100	1,10	2,70	1,20	0,00				
GH03	2,31	1,100	1,100	1,100	1,100	1,10	2,70	1,20	0,00				
GH04	5,18	1,100	1,100	1,100	1,100	1,10	2,70	1,20	0,00				
P01	3,78	2,000	2,000	2,000	2,000	2,00	2,00	2,00	0,00		0,06		
P02	2,1	2,000	2,000	2,000	2,000	2,00	2,00	2,00	0,00		0,06		

4.2. Caractéristiques des facteurs solaires et de transmission lumineuse

Code	Facteurs solaires sans protection								Facteurs solaires avec protection				Facteurs de transmission lumineuse			
	Hiver conditions C				Eté conditions E				Eté conditions E				Globale		Diffuse	
	Swc	Sw1c	Sw2c	Sw3c	Swe	Sw1e	Sw2e	Sw3e	Swe	Sw1e	Sw2e	Sw3e	S.P.	A.P.	S.P.	A.P.
F01	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F02	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F03	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F04	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F05	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F06	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F07	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F08(1)	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F09	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F10	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F11	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F12	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
F13	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,18	0,15	0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
GH01	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
GH02	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
GH03	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
GH04	0,22	0,15	0,07	0,00	0,24	0,15	0,09	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
P01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

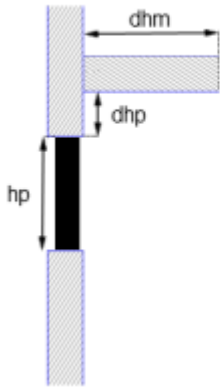
Nota:
Les facteurs solaires et de transmission lumineuse ci-dessus sont considérés comme issus des normes EN13363-2 et XP50-777 et seront donc corrigés conformément aux règles ThS et ThL en fonction de la position de la menuiserie dans la paroi et de l'orientation.

4.3. Masques proches et protections

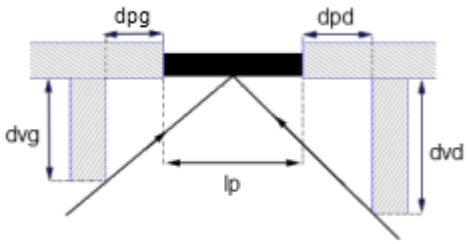
Code	Masque proche								Protection				Pos
	Surplomb			Latéral gauche		Larg.	Latéral droit		Type	Localisation	Gestion	2nd prot.	Encas. (cms)
	dhm	dhp	hp	dvg	dpg	lp	dvd	dpd					
F01									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F02									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F03									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F04									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F05									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F06									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F07									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F08(1)									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F09									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F10									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F11									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F12									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
F13									Volet	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
GH01									Store enroulable	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30

Code	Masque proche								Protection				Pos
	Surplomb			Latéral gauche		Larg.	Latéral droit		Type	Localisation	Gestion	2nd	Encas.
	dhm	dhp	hp	dvg	dpg	lp	dvd	dpd				prot.	(cms)
GH02									Store enroulable	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
GH03									Store enroulable	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
GH04									Store enroulable	Protection ext.	Manuelle non motorisé		30
P01									Sans protection				30
P02									Sans protection				30

Vue en coupe



Vue en plan

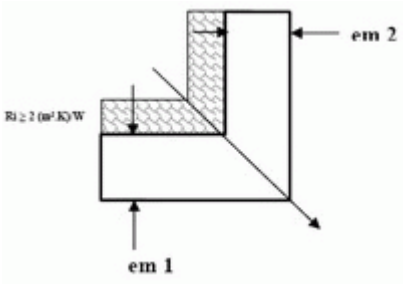


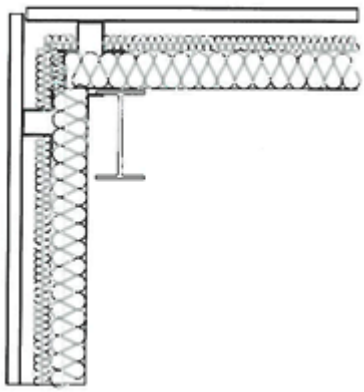
5. BIBLIOTHEQUE DES LINEIQUES

Code	Type	Désignation	Psi W/m.°C	b
Asort	Angle_de_2_murs_exterieurs		0,470	1,00
Arent	Angle_de_2_murs_exterieurs		0,170	1,00
L03	Mur_ext_Plafond_lourds_L10	Mur extérieur avec PH Terrasse	0,40	1,00
L02	Mur_ext_Plancher_interm_PSI_ou_PSI1_L9	Mur ext avec plancher intermed	0,430	1,00
L01	Mur_ext_Plancher_ext_ou_Inc_L8	Mur ext sur Terre-plein	0,210	1,00
L01GH	Mur_ext_Plancher_ext_ou_Inc_L8	Mur ext sur Terre-plein	0,060	1,00
L03GH	Mur_ext_Plafond_lourds_L10	Mur extérieur avec PH Terrasse	0,050	1,00

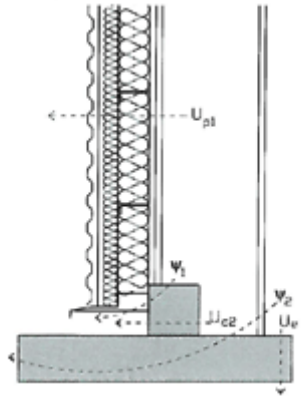
6. DETAILS des PONTS THERMIQUES

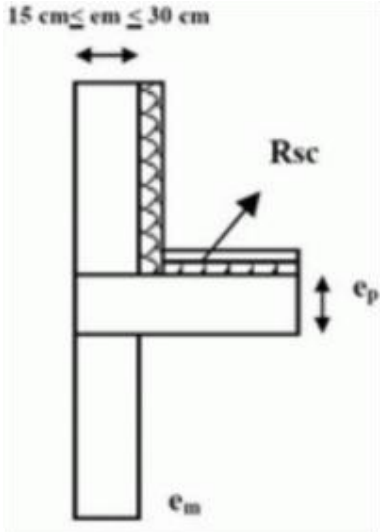
6.1. Angle de 2 murs extérieurs

Désignation :	
Code : Asort Psi calculé : 0,02 W/(m °C) Psi retenu : 0,02 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons entre parois verticales Angle entre deux murs donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé. Isolation par l'intérieur Angle sortant ITI.4.1.1 - Murs de toute nature et de toute épaisseur	

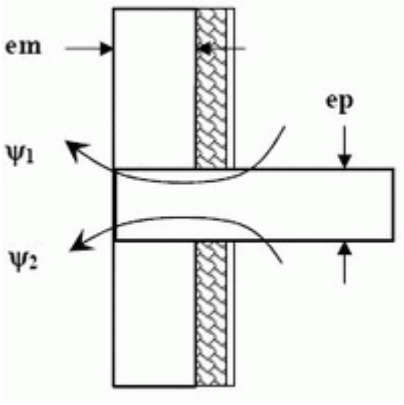
Désignation :	
Code : Arent Psi calculé : 0,17 W/(m °C) Psi retenu : 0,17 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons entre parois verticales Angle entre deux murs donnant sur l'extérieur Parois acier en deux couches avec forte épaisseur - Une première couche rainurée dans les plateaux et une seconde entre écarteurs Liaison bardage/bardage avec complément d'isolant au niveau de l'angle sortant - lisse Oméga OM.1.2.4 - Angle sortant	

6.2. Mur ext./ plancher ext. ou Inc (L8)

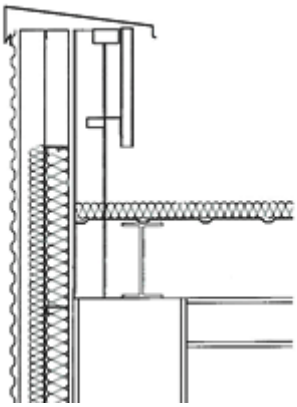
Désignation : Mur ext sur Terre plein	
Code : L01 Psi calculé : 0,21 W/(m °C) Psi retenu : 0,21 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons avec un plancher bas Bardage double peau/plancher bas Parois acier en deux couches - Une première couche dans les plateaux et une seconde entre écarteurs Bardage double peau/plancher bas : bardage devant longrine OM.2.1.2 -	

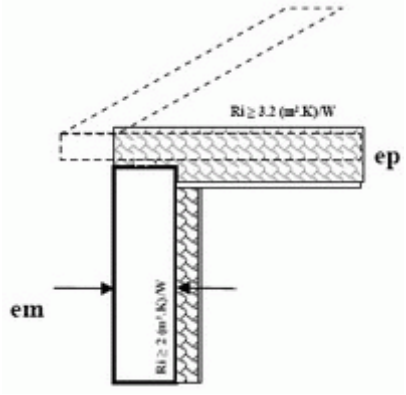
Désignation : Mur ext sur Terre plein	
Code : L01GH Psi calculé : 0,06 W/(m °C) Psi retenu : 0,06 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons avec un plancher bas Plancher bas donnant sur l'extérieur, un vide sanitaire ou sur un local non chauffé Isolation par l'intérieur Mur haut en béton plein - Mur bas en béton plein ITI.1.2.6 - Plancher bas en béton plein ou à entrevous béton ou terre cuite avec chape flottante sur isolant	

6.3. Mur ext./ plancher interm. PSI ou PSI 1 (L9)

Désignation : Mur ext avec plancher intermed	
Code : L02 Psi calculé : 0,83 W/(m °C) Psi retenu : 0,3 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons avec un plancher intermédiaire Liaison du plancher intermédiaire (lourd ou léger) avec mur donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé Isolation par l'intérieur Mur en béton plein ITI.2.1.1 - Plancher en béton plein ou dalle alvéolée munie d'un surdallage	

6.4. Mur ext./ plafond intérieur lourd (L10)

Désignation : Mur extérieur avec PH Terrasse	
Code : L03 Psi calculé : 0,42 W/(m °C) Psi retenu : 0,42 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons avec un plancher haut Bardage double peau/plancher haut Parois acier en deux couches - Une première couche dans les plateaux et une seconde entre écarteurs Liaison bardage double peau / acrotère OM.3.1.1 -	

Désignation : Mur extérieur avec PH Terrasse	
Code : L03GH Psi calculé : 0,05 W/(m °C) Psi retenu : 0,05 W/(m °C) Coefficient b : 1 Type de certification : ThU Liaisons avec un plancher haut Liaison du plancher haut lourd ou léger donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé, avec un mur extérieur. Isolation par l'intérieur Mur de façade ou mur de pignon - Plancher léger ITI.3.1.9 - Mur de façade en béton	

SAISIE du COEFFICIENT Cep

7.1. Généralités Bâtiment : Le Petit Landau

Désignation	Valeur
Référence	Le Petit Landau
Surface Sref	1493 m²
Type de travaux	Bâtiment neuf

Désignation	Valeur
Surface plancher	2562 m²
Surface parking intérieur	0 m²
Nombre de places de parking en sous-sol	0
Nombre de places de parking en surface	104
Type d 'assainissement	Collectif
Emprise au sol du bâtiment	1373 m²

7.1.1. ZONE : Zone #01

7.1.1.1. Généralités Zone : Zone #01

Désignation	Valeur
Référence	Zone #01
Surface de la zone	1 493,00 m²
Type de zone	Bureaux
Type de zone RT	RE2020
Différence hauteur zone	11,00 m
Hauteur entre le sol et le bas de la zone	0 m
Perméabilité de la zone	1,10 m³/(h.m2) sous 4 Pa
Mesure de perméabilité par échantillonnage	Non

7.1.1.2. Chauffage

Désignation	Valeur
Mode de production de chauffage	Collectif par bâtiment
Programmation chauffage	Optimiseur

7.1.1.3. Refroidissement

Désignation	Valeur
Refroidissement	Zone partiellement refroidie
Programmation refroid.	Horl. à H fixe avec ctre d'ambiance

7.1.1.4. SAISIE des GROUPES

7.1.1.4.1. Groupe : Groupe climatisé

7.1.1.4.1.1. Généralités

Désignation	Valeur
Référence	Groupe climatisé
Groupe de transfert	Non
Surface de groupe	1 493,00 m²
Volume du groupe	7 122,00 m³
Surface de plancher des combles aménagés < 1.80m	0 m²
Inertie quotidienne	Très légère
Inertie séquentielle	Très légère
Système de refroidissement	Avec système de refroidissement

7.1.1.4.1.2. Emission : Type émission #01

Désignation	Valeur
Référence	Type émission #01
Type d'émetteur	Chauffage et Refroidissement
Surface des pièces concernées	1 257,00 m²
Ventilateurs liés aux émetteurs	Pas de ventilateur
Perte au dos	0 %
Hauteur sous plafond	Locaux de moins de 4m sous plafond

Emetteur chaud

Désignation	Valeur
Type de Chauffage	Electrique autre (Thermodynamique,...)
Type d'émetteur chaud	Ventilo-convecteurs
Lié à la génération	Génération DRV
Part surface du groupe assurée par cette émission	Valeur par défaut
Part de besoins assurée par ce système d'émission	Valeur par défaut
Classe de variation spatiale	Classe B2
Variation temporelle	Couple régul. - émet.permet. un arrêt tot.de l'émis.
Type de réseau	Inexistant ou pertes nulles

Emetteur froid

Désignation	Valeur
Type de refroidissement	Electrique thermodynamique
Type d'émetteur froid	Ventilo Convecteur
Lié à la génération	Génération DRV
Part surface du groupe assurée par cette émission	Calcul auto
Part de besoins assurée par ce système d'émission	Calcul auto
Classe de variation spatiale	Classe B
Variation temporelle	Couple régul. - émet.permet.un arrêt tot.de l'émis.

Type de réseau

Désignation	Valeur
Type de réseau	Inexistant ou pertes nulles

7.1.1.4.1.3. SAISIE de l'ECS

7.1.1.4.1.3.1. ECS : ECS sanitaires

Désignation	Valeur
Référence	ECS sanitaires
Type d'ECS	Electrique
Surface de groupe concernée	50,0 m²
Besoin d'ECS du réseau	100 %
Liée à la génération	ECS electrique petite capacité
Diamètre intérieur distribution	12,00 mm
Température du réseau ECS	45,00 °C
Part des besoins d'ECS passant par des mélangeurs	0 %
Part des besoins d'ECS passant par des mitigeurs	100,00 %
Part des besoins d'ECS passant par des robinets électro.	0 %
Type d'appareils sanitaires ECS lié	Douche(s) seule(s) ou autre (hors baignoire)
Nombre de distribution identique	1
Longueur en volume chauffé	Par défaut

Réseau Eau grise

Désignation	Valeur
Type de réseau	Inexistant ou pertes nulles

7.1.1.4.1.3.2. ECS : ECS #02

Désignation	Valeur
Référence	ECS #02
Type d'ECS	Electrique
Surface de groupe concernée	60,0 m²
Besoin d'ECS du réseau	100 %
Liée à la génération	ECS Douches
Diamètre intérieur distribution	12,00 mm
Température du réseau ECS	45,00 °C
Part des besoins d'ECS passant par des mélangeurs	0 %
Part des besoins d'ECS passant par des mitigeurs	100,00 %
Part des besoins d'ECS passant par des robinets électro.	0 %
Type d'appareils sanitaires ECS lié	Douche(s) seule(s) ou autre (hors baignoire)
Nombre de distribution identique	1
Longueur en volume chauffé	Par défaut

Réseau Eau grise

Désignation	Valeur
Type de réseau	Inexistant ou pertes nulles

7.1.1.4.1.4. SAISIE de VENTILATION

7.1.1.4.1.4.1. Ventilation : VMC

Désignation	Valeur
Référence	VMC
Nom commercial	
Type de ventilation	Ventilation mécanique simple flux
Lien vers la CTA	Extracteur VMC Sanitaires EasyVEC Compact MW200
Composant de ventilation	Autoréglables certifié
Type d'entrées d'air	Autoréglable
Etanchéité du réseau	Valeur par défaut

En reprise

Désignation	Valeur
Résistance thermique des réseaux situés hors vol.	0,20 m²/(K.W)
Ratio de conduit en volume chauffé	Par défaut

Détails des locaux

Désignation	Nbre id.	Coef.de réduc.	Déb.ext. occup.	Déb.ext. inoccup.	Entrée d'air
Sanitaires L0	7	1,00	30,00	30,00	0,00
Vestiaires	2	1,00	60,00	60,00	0,00
Sanitaire R1	1	1,00	360,00	360,00	0,00
Cuisine R+1	1	1,00	120,00	120,00	0,00
Sanitaires L1	2	1,00	30,00	30,00	0,00

Désignation	Valeur
Débit repris en occupation	870,00 m³/h
Débit repris en inoccupation	870,00 m³/h
Somme des modules d'entrée d'air	0 m³/h

Désignation	Valeur
Second caisson extrateur secondaire	
Nombre de salle de bain avec WC	0
Nombre de salle de bain	0
Nombre de WC	0
Nombre de Salle d'eau	0

7.1.1.4.1.4.2. Ventilation : Ventilation double Flux

Désignation	Valeur
Référence	Ventilation double Flux
Nom commercial	
Type de ventilation	Ventilation mécanique double flux
Lien vers la CTA	CTA Double flux
Composant de ventilation	Autoréglables certifié
Etanchéité du réseau	Valeur par défaut

En reprise

Désignation	Valeur
Résistance thermique des réseaux situés hors vol.	1,20 m²/(K.W)
Ratio de conduit en volume chauffé	Par défaut

En soufflage

Désignation	Valeur
Résistance thermique des réseaux situés hors vol.	1,20 m²/(K.W)
Ratio de conduit en volume chauffé	Par défaut

Détails des locaux

Désignation	Nbre id.	Coef.de réduc.	Déb.ext. occup.	Déb.souf. occup.	Déb.ext. inoccup.	Déb.souf. inoccup.
Soc Defice 4p	1	1,00	100,00	100,00	0,00	0,00
FOC Campus	1	0,80	375,00	375,00	0,00	0,00
Soc Defice 2p	1	1,00	50,00	50,00	0,00	0,00
Conference Room R0	1	0,80	300,00	300,00	0,00	0,00
Breat out Area L1	1	0,80	310,00	420,00	0,00	0,00
Booth	2	0,80	25,00	25,00	0,00	0,00
Wellnes	1	0,80	50,00	50,00	0,00	0,00
Open Defice	1	0,80	1200,00	1200,00	0,00	0,00
team room	1	0,80	270,00	270,00	0,00	0,00
Conference Room	1	0,80	300,00	300,00	0,00	0,00
Flex room	2	0,80	120,00	120,00	0,00	0,00
Defice manager	4	1,00	25,00	25,00	0,00	0,00

Désignation	*Valeur*
Débit soufflé en occupation	3 455,00 m³/h
Débit soufflé en inoccupation	0 m³/h
Débit repris en occupation	3 345,00 m³/h
Débit repris en inoccupation	0 m³/h

Désignation	*Valeur*
Second caisson extrateur secondaire	
Nombre de salle de bain avec WC	0
Nombre de salle de bain	0
Nombre de WC	0
Nombre de Salle d'eau	0

7.1.1.4.1.5. SAISIE de l'ECLAIRAGE

Eclairage : Eclairage Bureaux - avec fenêtres

Désignation	*Valeur*
Référence	Eclairage Bureaux - avec fenêtres
Locaux privatifs des zones d'hébergement	Non
Puissance installée	5,00 W/m²
Usage du local	Bureau
Gestion de l'éclairage	Gestion fractionnée
Surface prise en compte	293,00 m²
Pourcentage de surface ayant accès à la lumière naturelle	100,00 %
Puissance auxiliaire	0 W/m²
Commande de l'éclairage	Marche manuelle, arrêt automatique par detection d'absence
Régulation de l'éclairage	Extinction auto en fonction de seuil
Densité lumineuse éclairage immobilier	0,50 W/m²/100 lux
Eclairement requis	500,00 lux

Eclairage : Eclairage Bureaux - sans fenêtres

Désignation	*Valeur*
Référence	Eclairage Bureaux - sans fenêtres
Locaux privatifs des zones d'hébergement	Non
Puissance installée	5,00 W/m²
Usage du local	Bureau
Gestion de l'éclairage	Gestion non fractionnée
Surface prise en compte	52,00 m²
Pourcentage de surface ayant accès à la lumière naturelle	0 %
Puissance auxiliaire	0 W/m²
Commande de l'éclairage	Marche manuelle, arrêt automatique par detection d'absence
Régulation de l'éclairage	Extinction auto en fonction de seuil
Densité lumineuse éclairage immobilier	0,50 W/m²/100 lux
Eclairement requis	500,00 lux

Eclairage : Eclairage Salles de réunion - avec fenêtres

Désignation	Valeur
Référence	Eclairage Salles de réunion - avec fenêtres
Locaux privatifs des zones d'hébergement	Non
Puissance installée	6,00 W/m²
Usage du local	Salle de réunion
Gestion de l'éclairage	Gestion fractionnée
Surface prise en compte	191,00 m²
Pourcentage de surface ayant accès à la lumière naturelle	100,00 %
Puissance auxiliaire	0 W/m²
Commande de l'éclairage	Marche manuelle, arrêt automatique par detection d'absence
Régulation de l'éclairage	Extinction auto en fonction de seuil

Eclairage : Eclairage Salles de réunion - sans fenêtres

Désignation	Valeur
Référence	Eclairage Salles de réunion - sans fenêtres
Locaux privatifs des zones d'hébergement	Non
Puissance installée	6,00 W/m²
Usage du local	Salle de réunion
Gestion de l'éclairage	Gestion fractionnée
Surface prise en compte	194,00 m²
Pourcentage de surface ayant accès à la lumière naturelle	0 %
Puissance auxiliaire	0 W/m²
Commande de l'éclairage	Marche manuelle, arrêt automatique par detection d'absence
Régulation de l'éclairage	Extinction auto en fonction de seuil

Eclairage : Eclairage Circulations

Désignation	Valeur
Référence	Eclairage Circulations
Locaux privatifs des zones d'hébergement	Non
Puissance installée	6,00 W/m²
Usage du local	Circulation ou accueil
Gestion de l'éclairage	Gestion fractionnée
Surface prise en compte	458,00 m²
Pourcentage de surface ayant accès à la lumière naturelle	40,00 %
Puissance auxiliaire	0 W/m²
Commande de l'éclairage	Marche et arrêt automatiques par detection de présence et absence
Régulation de l'éclairage	Gestion impossible avec la lumière du jour

Eclairage : Eclairage Sanitaires

Désignation	Valeur
Référence	Eclairage Sanitaires
Locaux privatifs des zones d'hébergement	Non
Puissance installée	8,00 W/m²
Usage du local	Sanitaires collectifs
Gestion de l'éclairage	Gestion non fractionnée
Surface prise en compte	145,00 m²
Pourcentage de surface ayant accès à la lumière naturelle	0 %
Puissance auxiliaire	0 W/m²
Commande de l'éclairage	Marche manuelle, arrêt automatique par detection d'absence
Régulation de l'éclairage	Gestion impossible avec la lumière du jour

7.1.1.5. SAISIE des CTA

7.1.1.5.1. CTA : Extracteur VMC Sanitaires EasyVEC Compact MW200

Désignation	Valeur
Référence	Extracteur VMC Sanitaires EasyVEC Compact MW200
Type de ventilation	Simple flux ou extracteur ou ouverture des fenêtres
Type de ventilateur	Ventilateur de reprise

Désignation	Valeur
Ventilateur relié à un réseau	En pression standard
Liaison à l'espace tampon	Sans liaison
Puissance en occupation	128,00 W
Puissance en inoccupation	128,00 W

7.1.1.5.2. CTA : CTA Double flux

Désignation	Valeur
Référence	CTA Double flux
Type de ventilation	Double flux hygiénique (DF)
Liaison sur puits climatique	Aucun lien
Liaison à l'espace tampon	Sans liaison

Reprise

Désignation	Valeur
Puissance en occupation	590,00 W
Puissance en inoccupation	0,00 W

Soufflage

Désignation	Valeur
Puissance en occupation	721,00 W
Puissance en inoccupation	0,00 W

Echangeur

Désignation	Valeur
Référence	
Type de l'échangeur	Echangeur de type simplifié
Efficacité de l'échangeur	80,80 %
Valeur	Certifiée
Puissance élec. des auxiliaires	0 W
Génération associée à l'antigel	Pas de sécurité antigel

8. Génération : Génération DRV

Désignation	Valeur
Référence	Génération DRV
Services assurés	Chauffage et Refroidissement
Type de gestion	Sans priorité
Raccordement hydraulique	Avec possibilité d'isolement
Position de la production	Hors volume chauffé
Liaison à l'espace tampon	Sans liaisonPetit Landau

8.1. Type de gestion de la température de génération en refroidissement

Désignation	Valeur
Gestion de la température	Fonctionnement à la température moyenne des réseaux de distribution

8.2. Générateur : Swegon

Désignation	Valeur
Référence	Swegon
Type de générateur	503 / PAC à compression électrique
Service du générateur	Chauffage et Refroidissement
Nombre identique	1

Caractéristiques

Désignation	Valeur
Type de système	Pac air extérieur/ air recyclé
Type d'émetteur raccordé	Systèmes à air
Fonctionnement du compresseur	Fct en mode continu ou en cycle marche arrêt
Statut des données en mode continu	Valeur par défaut
Statut de la part de puissance des auxiliaires	Valeur par défaut
Puissances de la PAC connues	Les puissances absorbées Pabs
Type de limite de température en mode chaud	Pas de limite

Désignation	Valeur
Type de limite de température en mode froid	Pas de limite
Existence d'une résistance d'appoint	Non

Source Amont

Désignation	Valeur
Source amont pour système sur l'air	Air extérieur
Puissance des ventilateurs (uniquement pour machine gainée)	0 W

Chauffage

Il n'existe aucune valeur certifiée ou mesurée

Conditions nominales

Désignation	Valeur
Température source Amont	7°C
Température fluide Aval	20°C
COP	3,72
Puissance absorbée Pabs	35,20 kW

Refroidissement

Il n'existe aucune valeur certifiée ou mesurée

Conditions nominales

Désignation	Valeur
Température source Amont	35°C
Température fluide Aval	27°C
EER	4,52
Puissance absorbée Pabs	31,40 kW

9. Génération : ECS électrique petite capacité

Désignation	Valeur
Référence	ECS electrique petite capacité
Services assurés	ECS seule
Type de gestion	Générateurs en cascade
Raccordement des générateurs	Générateurs multiples raccordés en permanence
Raccordement hydraulique	Avec possibilité d'isolement
Position de la production	En volume chauffé
Emplacement de la production	Le Petit Landau

9.1. Température de fonctionnement de la génération en ECS pour les générateurs instantanés

Désignation	Valeur
Température de fonctionnement	0,0 °C

9.2. Générateur : Générateur ECS

Désignation	Valeur
Référence	Générateur ECS
Type de générateur	502 / Ballon électrique
Service du générateur	ECS seul
Nombre identique	1

9.3. Stockage et Système solaire : Stockage ECS #02

Désignation	Valeur
Référence	Stockage ECS #02
Type de stockage	Ballon de stockage sans solaire ni appoint
Service assuré	ECS seul
Nombre d'assemblages strictement identiques	6

Caractéristiques des ballons

Ballon - THE34008 - Ristretto carré 15L sous évier

Désignation	Valeur
Référence	THE34008 - Ristretto carré 15L sous evier
Mode de production	Ballon de base
Volume total du ballon	15,0 l
Valeur connue pertes du ballon	Valeur justifiée
Ua	0,725 W/K

Désignation	Valeur
Type de gestion de l'appoint	Standard RT2012
Type de gestion du thermostat	Chauffage permanent
Température maximale du ballon	65,0 °C
Hystérésis du thermostat du ballon	0,00 °C
Hauteur relative de l'échangeur de base à partir du fond de la cuve	0,51
N° de la zone du ballon qui contient le syst. de régul. de base	1

10. Génération : ECS Douches

Désignation	Valeur
Référence	ECS Douches
Services assurés	ECS seule
Type de gestion	Générateurs en cascade
Raccordement des générateurs	Générateurs multiples raccordés en permanence
Raccordement hydraulique	Avec possibilité d'isolement
Position de la production	En volume chauffé
Emplacement de la production	Le Petit Landau

10.1. Température de fonctionnement de la génération en ECS pour les générateurs instantanés

Désignation	Valeur
Température de fonctionnement	45,0 °C

10.2. Générateur : Générateur #03

Désignation	Valeur
Référence	Générateur #03
Type de générateur	502 / Ballon électrique
Service du générateur	ECS seul
Nombre identique	1

10.3. Stockage et Système solaire : Stockage ECS #03

Désignation	Valeur
Référence	Stockage ECS #03
Type de stockage	Ballon de stockage sans solaire ni appoint
Service assuré	ECS seul
Nombre d'assemblages strictement identiques	2

Caractéristiques des ballons
Ballon - THE29003 - Duralis Etroit 100l

Désignation	Valeur
Référence	THE29003 - Duralis Etroit 100l
Mode de production	Ballon de base
Volume total du ballon	100,0 l
Valeur connue pertes du ballon	Valeur justifiée
Ua	1,083 W/K
Type de gestion de l'appoint	Standard RT2012
Type de gestion du thermostat	Chauffage permanent
Température maximale du ballon	65,0 °C
Hystérésis du thermostat du ballon	Par défaut
Hauteur relative de l'échangeur de base à partir du fond de la cuve	0,30
N° de la zone du ballon qui contient le syst. de régul. de base	1

Désignation	Valeur
Version du logiciel pour ce calcul	U22Win v.6.0.364.0 - 14/05/2024

11. DEPERDITIONS du BATI

11.1. Saisie du métré

• Le Petit Landau - Zone #01 - Groupe climatisé

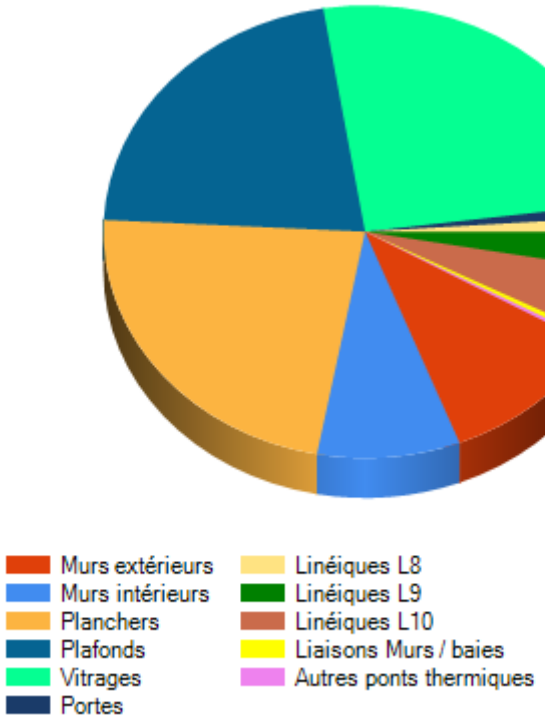
Désignation	Code	Nb	U W/m².°C	b	Surf. en m² ou Long. en m	Orient.	Déperd. W/°C	Réf.
Plancher ext. • Plancher bas sur Terre plein	PB TP		0,174	1	498		86,7	
Plancher int. •	PB LNC		0,272	0,6	685		111,8	
Mur int. • Murs sur LNC	M_LNC		0,290	0,6	298,3	Int.	51,9	
Mur int. • Murs sur Centre de données	M_Data		0,294	0,5	167,99	Int.	24,7	
Mur int. • Murs sur Centre de données	M_Data		0,294	0,5	157,85	Int.	0,0	
Mur ext. •	Mext		0,161	1	58,09	S-O	9,4	
Vitrage	F09	3	1,4	1	21,6	S-O	30,8	
Vitrage	F04	1	1,4	1	9,5	S-O	13,5	
Mur ext. •	Mext		0,161	1	288,68	N-O	46,5	
Vitrage	F04	1	1,4	1	9,5	N-O	13,5	
Vitrage	F05	1	1,4	1	20,6	N-O	29,1	
Vitrage	F06	1	1,4	1	18,58	N-O	26,4	
Vitrage	F01	1	1,4	1	12,22	N-O	17,4	
Vitrage	F02	1	1,4	1	6,45	N-O	9,2	
Vitrage	F03	1	1,4	1	9,8	N-O	14,0	
Vitrage	F08(1)	1	1,4	1	49,88	N-O	71,0	
Plafond ext.lg •	PH		0,163	1	1150	Nord	187,5	
Mur ext. •	Mext		0,161	1	234,655	N-E	37,8	
Vitrage simple battant	P02	1	2	1	2,1	N-E	4,3	
Vitrage simple battant	P02	1	2	1	2,1	N-E	4,3	
P th. • Mur extérieur avec PH Terrasse	L03		0,42	1	99,8		41,9	L10
P th. • Mur ext avec plancher intermed	L02		0,3	1	79,4		23,8	L9
P th. • Mur ext sur Terre plein	L01		0,21	1	45,8		9,6	L8
P th. •	Asort		0,02	1	31		0,0	
P th. •	Arent		0,17	1	15,7		2,7	

Désignation	*Valeur*
Déperditions Parois Extérieures HD	592,53 W/°C
Déperditions Parois Intérieures HU	76,60 W/°C
Déperditions par le sol HS	198,44 W/°C
Surface Totale des parois déperditives AT	3 543,05 m²
Surface des parois ext. hors plancher AT Bat	2 360,05 m²
Surface du bâtiment	1 493,00 m²
Indice de compacité (Sp/S)	2,37
DEPERDITIONS MOYENNES	0,24 W/m².°C

11.2. Récapitulatif des déperditions

	Déperditions (W/°C)
Murs extérieurs	93,61
Murs intérieurs	76,60
Total Murs	170,21
Planchers	198,44
Plafonds	187,45
Vitrages	221,39
Portes	8,40

	Déperditions (W/°C)
Linéiques L8	9,62
Linéiques L9	23,82
Linéiques L10	41,92
Liaisons Murs / baies	3,66
Autres ponts thermiques	2,67



11.3. RECAPITULATIF des SURFACES des BAIES

	Bâtiment
Surface vitrée au Sud	31,10
Surface vitrée au Nord	127,04
Surface vitrée à l'Est	0,00
Surface vitrée à l'Ouest	0,00
Surface vitrée horizontale	0,00
Surface totale des portes extérieures	4,20
Surface totale des baies	162,34

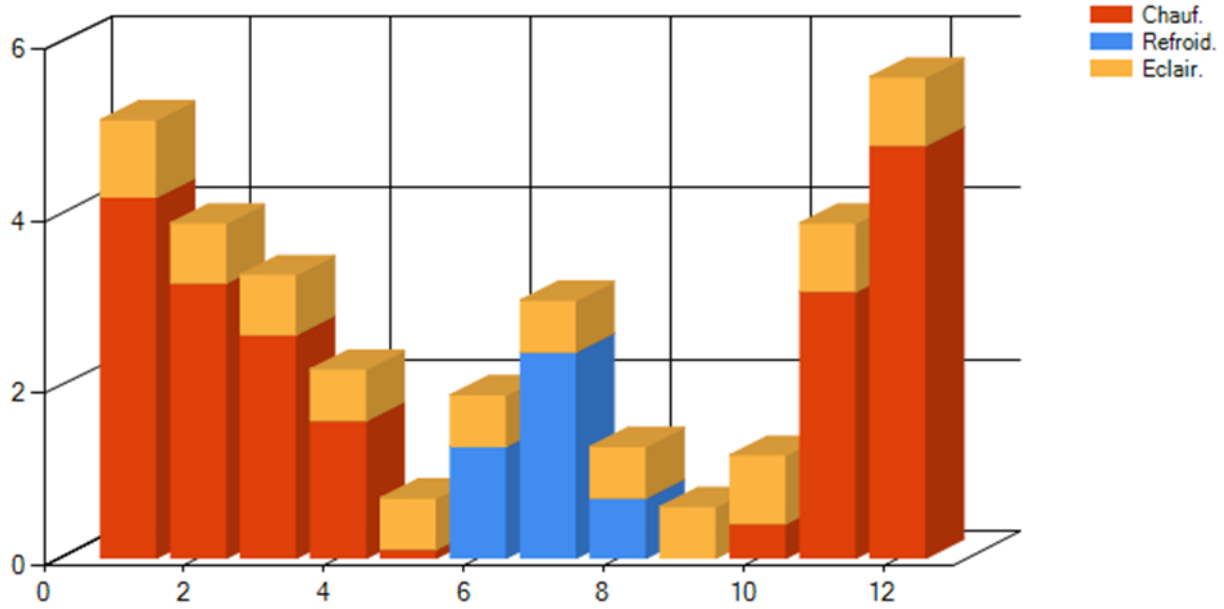
12. Détail du besoin bioclimatique RE2020

Bâtiment : Le Petit Landau

Désignation	*Valeur*
Coefficient BBio	92,300
Besoins annuels en chaud en kWh / (m² Sref)	20,800
Besoins annuels en froid en kWh / (m² Sref)	4,600
Besoins annuels en éclairage en kWh / (m² Sref)	8,300

12.2. Détails besoins par mois

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chauf.	4,2	3,2	2,6	1,6	0,1	0	0	0	0	0,4	3,1	4,8
Refroid.	0	0	0	0	0	1,3	2,4	0,7	0	0	0	0
Eclair.	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8



13. RESULTATS du coefficient Cep RE2020

Bâtiment : Le Petit Landau

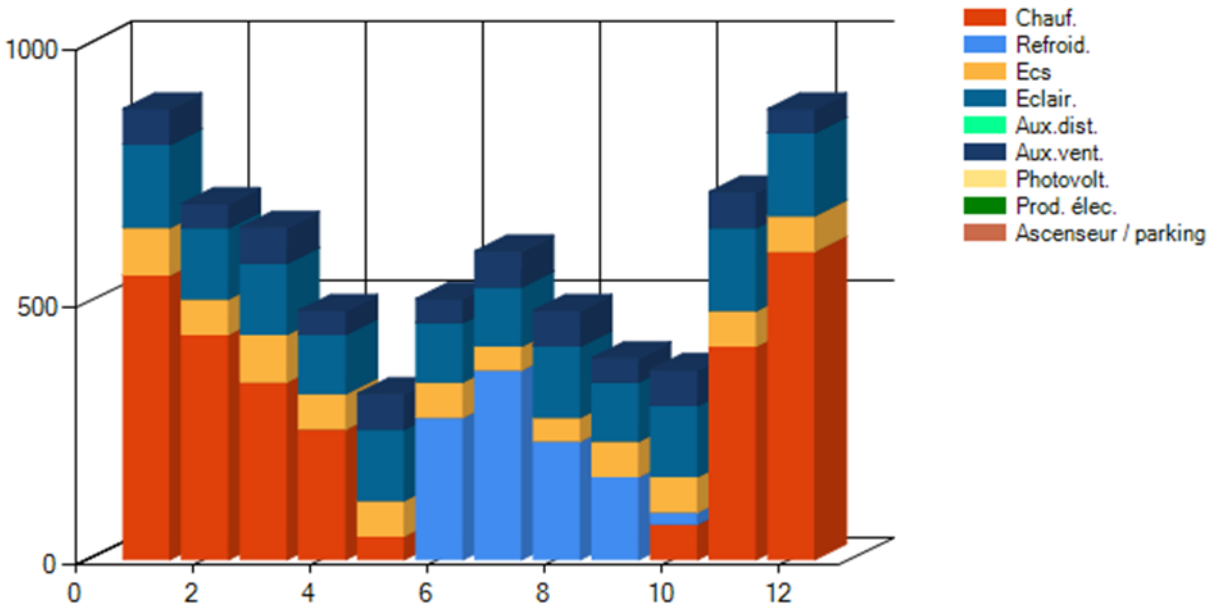
Sref : 1493,0 m²
Coefficient Cep : 69,400 Cep max : 86,800 Gain :20,04608 %

Consommations annuelles (Valeurs exprimées en kWh/m²(Sref)an)

	Energie finale	Energie primaire
Chauf.	11,800	27,140
Refroid.	4,600	10,580
Ecs	3,600	8,280
Eclair.	7,200	16,560
Aux.dist.	0,000	0,000
Aux.vent.	3,000	6,900

Détails des consommations en énergie primaire par mois

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chauf.	5,52	4,37	3,45	2,53	0,46	0	0	0	0	0,69	4,14	5,98
Refroid.	0	0	0	0	0	2,76	3,68	2,3	1,61	0,23	0	0
Ecs	0,92	0,69	0,92	0,69	0,69	0,69	0,46	0,46	0,69	0,69	0,69	0,69
Eclair.	1,61	1,38	1,38	1,15	1,38	1,15	1,15	1,38	1,15	1,38	1,61	1,61
Aux.dist.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aux.vent.	0,69	0,46	0,69	0,46	0,69	0,46	0,69	0,69	0,46	0,69	0,69	0,46
Photovolt.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Indicateur de changement climatique

ICcomposant = 984,1 kg eq.CO2/m² SRef ICchantier = 16,4 kg eq.CO2/m² SRef	_	ICconstruction = 1 000,5 kg eq.CO2/m² SRef Soit : 14 937,0 kg eq.CO2/occupant ICenergie = 83,6 kg eq.CO2/m² SRef Soit : 1 248,3 kg eq.CO2/occupant ICeau = 8,8 kg eq.CO2/m² SRef Soit : 132,0 kg eq.CO2/occupant	_	ICbatiment = 1 090,6 kg eq.CO2/m² SRef Soit : 16 283,3 kg eq.CO2/occupant

Désignation	*Valeur*
Stockage carbone bâtiment	1,8 kg C
Stockage carbone parcelle	0,0 kg C
ICded	219,0 kg eq.CO2/m² SRef
IC parcelle	0,0 kg eq.CO2/m² SRef
ICe / an	2,1kg eq.CO2/m² SRef
Udd	0,3

Evolution des exigences (kg eq.CO2/m² SRef)	Projet	Seuils année 2025 à 2027		Seuils année 2028 à 2030		Seuils à partir de 2031	
ICconstruction	998,2	1000,7	🟢	910,2	🔴	810,5	🔴
ICenergie	83,6	204,1	🟢	204,1	🟢	204,1	🟢

14. DETAILS DU CONFORT D'ETE

Désignation	*Valeur*
Zone climatique été	H1b
Désignation du bâtiment	Le Petit Landau
Désignation de la zone	Zone #01
Désignation du groupe	Groupe climatisé
Catégorie du groupe	Catégorie 1
Inertie Quotidienne	Très légère
Inertie Séquentielle	Très légère

Code vitrage	Surf. en m²	Fact. sol. hiver	Fact. sol. été	Fact. sol. global	Orientation	Présence masque proche	Présence masque lointain	Statut d'occup.	Expo. au bruit	Fact. sol. réf	Respect garde-fou
F09 (2,88x2,50)	21,6	0,22	0,3	0,3	Sud ouest			Normal	BR1		
F04 (3,80x2,50)	9,5	0,22	0,3	0,3	Sud ouest			Normal	BR1		
F04 (3,80x2,50)	9,5	0,22	0,3	0,3	Nord Ouest			Normal	BR1		
F05 (5,15x4,00)	20,6	0,22	0,3	0,3	Nord Ouest			Passagère	BR1		
F06 (6,30x2,95)	18,585	0,22	0,3	0,3	Nord Ouest			Normal	BR1		
F01 (4,89x2,50)	12,225	0,22	0,3	0,3	Nord Ouest			Normal	BR1		
F02 (2,58x2,50)	6,45	0,22	0,3	0,3	Nord Ouest			Normal	BR1		
F03 (3,92x2,50)	9,8	0,22	0,3	0,3	Nord Ouest			Normal	BR1		
F08(1) (19,95x2,50)	49,875	0,22	0,3	0,3	Nord Ouest			Normal	BR1		
P02 (1,00x2,10)	2,1	0	0	0	Nord est			Passagère	BR1		
P02 (1,00x2,10)	2,1	0	0	0	Nord est			Normal	BR1		

DH = 952,1 - DH max = 1150,0

15. CONTROLE des GARDE-FOUS

Bâtiment : Le Petit Landau (RE2020)

Perméa. MI & LC

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
19	Etanchéité à l'air de l'enveloppe	Logiciel	Sans Objet

Contrôle des systèmes de ventilation

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
20	Vérification des systèmes de ventilation	Logiciel	Sans Objet
39	Ventilation des locaux à usages différents	Utilisateur	Conforme
40	Temporisation des systèmes de ventilation	Utilisateur	Conforme

Transmission thermique / Lnc

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
21	Isolation des parois séparant locaux occupation continue à locaux occupation discontinue	Logiciel	Sans Objet

Ponts thermiques

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
22	Respect d'une température de surface/ Respect des ponts thermiques	Logiciel	Conforme

Eclairage naturel 1/6 Shab

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
23	Accès à l'éclairage naturel	Logiciel	Sans Objet

Protections_solaires

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
24	Protection solaire des baies des locaux	Logiciel	Conforme
25	Ouverture des baies des locaux	Utilisateur	Conforme

Suivi conso.

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
26	Consommation énergétique des automatismes	Utilisateur	Conforme
27	Dispositifs de mesure des consommations des bâtiments à usage d'habitation	Logiciel	Sans Objet
28	Dispositifs de mesure des consommations des bâtiments à usage autre que d'habitation	Utilisateur	Conforme

Réglage chaud/froid

N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
29	Dispositifs d'arrêt et de régulation de chauffage par local	Utilisateur	Conforme
30	Régulation chauffage locaux à occupation discontinue	Utilisateur	Conforme
31	Dispositifs d'équilibrage et d'arrêt des pompes	Utilisateur	Conforme
32	Régulation des installations de refroidissement	Utilisateur	Conforme
33	Fermeture automatique des portes des locaux refroidis	Utilisateur	Conforme
34	Interdiction de chaud et froid sur émission finale	Utilisateur	Conforme

Réglage éclairage

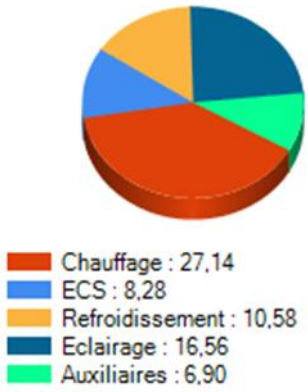
N°Art.	Intitulé	Vérif.par	Conformité
35	Dispositifs d'extinction de l'éclairage	Utilisateur	Conforme
36	Dispositifs de gestion de l'éclairage dans les locaux autre qu'à usage d'habitation	Utilisateur	Conforme
37	Dispositifs de gestion de l'éclairage par le gestionnaire	Utilisateur	Conforme
38	Zonage de l'éclairage à proximité des baies	Utilisateur	Conforme

16. RECAPITULATIF du Bâtiment : Le Petit Landau

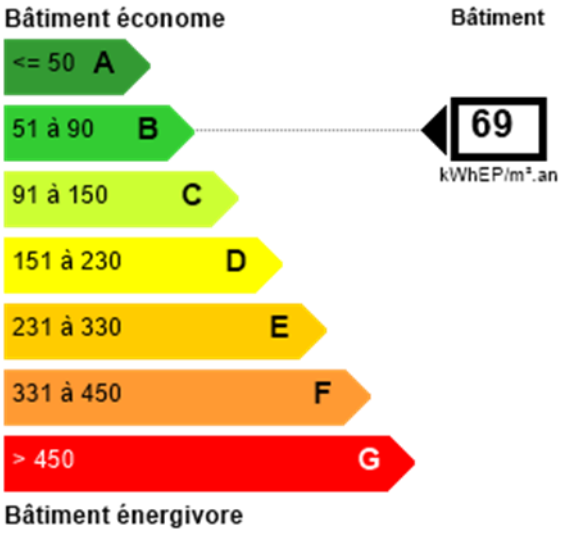
Nom de l'étude : Le petit Landau
Date du permis : 24/10/2026 Numéro du permis :
Surface Sref: 1493,00 m²
Maître d'ouvrage : MICROSOFT 1985 FRANCE SARL

Bâtiment : Le Petit Landau - bâtiment neuf				
Zone		**Type**		**Surface m²**
ZONE #01		Bureaux		1493,00
Groupe	**Refroidissement**	**Catégorie**	**DH**	**DH max**
Groupe climatisé	Groupe refroidi	Groupe refroidi	952,1	1150,0
		Bbio	**Bbio Max**	**Gain en %**
	Bbio	90,700	96,300	5,82
		Cep	**Cep Max**	**Gain en %**
	Cep	69,400	86,800	20,05
		Cep,nr	**Cep,nr_Max**	**Gain en %**
	Cep,nr	69,400	76,600	9,40
		ICconstruction	**ICconstr. Max**	**Gain en %**
	ICconstruction	998,197	1000,720	0,25
		ICenergie	**ICenergie Max**	**Gain en %**
	ICenergie	83,610	204,149	59,04
Les garde-fous sont conformes.				
Le bâtiment est conforme à la RE2020 au sens des ThBCE.				

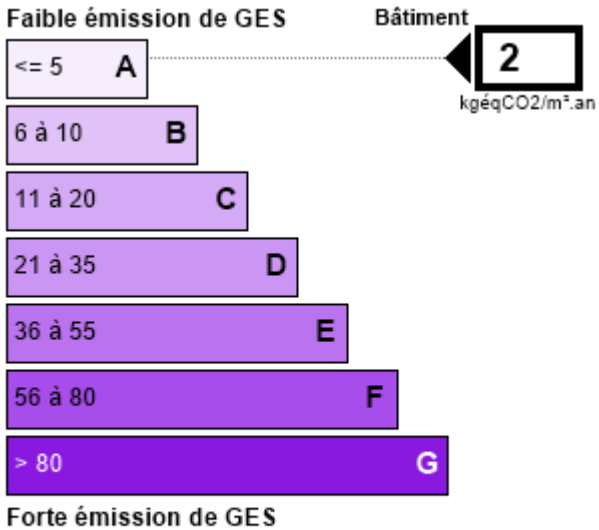
Consommations
(en kwhEP/m² de Sref)



Etiquette énergie



Etiquette Co2



17. DONNEES TECHNIQUES

17.1. Implantation

Désignation	*Valeur*
Numéro du département sélectionné	68
Zone climatique	H1b

Désignation	*Valeur*
Réseau de chaleur	Inconnu / Non spécifié
Réseau de froid	Inconnu / Non spécifié

Désignation	*Valeur*
Zone sismique	Forte
Présence de pollution dans le sol	Non
Nature géotechnique du sol	Terre végétale sèche
Distance pour acheminer la terre	0 km
Distance évacuation déchets inertes	0 km
Distance évacuation déchets non dangereux	0 km
Distance évacuation déchets dangereux	0 km
Type de calcul	4 contributeurs référence Label
Contrôle réglementaire E+C- / RE2020	RE2020
Type de terrain(s)	Groupés
Période de calcul	50 ans

Calculs réalisés avec U22Win version 6.0.428.2 du 02/09/2025 11:31:35

18. Analyse du cycle de vie

18.1. Bâtiment Le Petit Landau

18.1.1. Technique

Désignation	*Valeur*
Désignation	Le Petit LandauPetit Landau
Surface habitable	1493,00 m²
Surface utile	0,00 m²
Emprise au sol du bâtiment	1373 m²
Type d'assainissement	Collectif
Electricité produite exportée par photovoltaïque	0,00 kwhEF/an
Electricité produite exportée par cogénération	0,00 kwhEF/an
Chaleur produite exportée par cogénération	0,00 kwhEF/an
Taux d'autoconsommation pour le photovoltaïque	0,00 %
Taux d'autoconsommation pour la cogénération	0,00 %
Zone de bruit	BR1

18.1.2. Indications complémentaires

Désignation	*Valeur*
Stockage carbone bâtiment	2 kg C
Stockage carbone parcelle	0 kg C
IC parcelle	0 kg C
Ice / an	2 kg eq CO2
ICded	219 kg eq CO2

18.1.3. Zone 'Zone #01'

Désignation	*Valeur*
Désignation	Zone #01
Usage	Bureaux
Surface habitable/utile	1493,00 m²
Nombre d'occupants	100

18.1.3.1. COMPOSANTS
Lot 1 : VRD
1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)
Elément 'Réseaux'

Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Gaines et fourreaux en PVC [DN entre 100 et 200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,4951779	m	25	31775	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	53,847	3
Gaines et fourreaux en PVC [DN entre 100 et 200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	1,1686	m	59	31775	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	53,847	3
Gaines et fourreaux en PVC [DN entre 100 et 200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,4357566	m	22	31775	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	53,847	3
Gaines et fourreaux en PVC [DN entre 100 et 200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,6338277	m	32	31775	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	53,847	3
Gaines et fourreaux en PVC [DN entre 100 et 200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,7130562	m	36	31775	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	53,847	3
Réseaux d'adduction d'eau en polyéthylène [Diam. Ext. = 100 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,0406405	m	11	31990	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	9,624	3
Réseaux d'adduction d'eau en polyéthylène [Diam. Ext. entre 100 et 200 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,1733124	m	25,6	31695	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	17,648	3
Gamme INTEGRAL DN200	1,7623	m	62,2	35546	100	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	85,500	1
Gamme INTEGRAL DN200	1,8133	m	64	35546	100	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	85,500	1
Gaine TPC en polyéthylène [Diamètre ext. = 63 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,0579011	m	31	31483	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	4,877	3
Gaines et fourreaux en polyéthylène [DN 100 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,0590488	m	51	41452	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	3,111	4
Gaines et fourreaux en PVC [DN=100mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,5615317	m	56,7	31677	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	26,923	3

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Gaines et fourreaux en PVC [DN=100mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,7229597	m	73	31677	50	1. VRD	1.1. Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	26,923	3

1.3. Aires de stationnement extérieures
Elément 'Voirie'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Béton de voirie d´épaisseur 0.18 m, en Béton C30/37 XF2 CEM II/A-L ou LL pour le chantier moyen	22,9423	m²	1215,12	37694	50	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	50,157	2
Enrobé bitumineux pour voirie [ép. 6 cm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	30,9387	m²	1259	29533	13	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	22,958	3
Revêtement en asphalte pour trottoir	0,9928014	m²	150	29777	20	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	8,159	1
ECOVEGETAL PAVE, hors produits complémentaires mis en oeuvre	0,4958745	m²	69	40013	50	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	18,925	2
Bordure et caniveau béton (avec mortier de jointoiement - hors assise de pose)	0,9959990	m	157	29326	50	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	16,100	1
Bordure et caniveau en béton préfabriqué - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	1,7898	m	52	28119	50	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	89,920	3
Regard de visite en béton [60x60x40cm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	3,8885	Unité	7,8	28558	50	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	1302,573	3
Chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2C (avec lit de pose en sable, hors creusement, remblaiement et fermetures (cadres et tampons))	0,1578023	Unité	4	37307	100	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	97,400	1
, Béton de voirie d´épaisseur 0.2 m, en béton C45/55 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier VRD (Haut-Rhin)	22,6638	m²	844	BE_6788c2aef2c9a91c5b64e6df_BETie_1737389743980	50	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures	71,205	7
	0,0				0	1. VRD	1.3. Aires de stationnement extérieures		

Lot 2 à 7 : BATI
Fondations et infrastructures
Elément 'Fondations'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
, Mur en béton d´épaisseur 1 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Petit Landau (Haut-Rhin)	81,9581	m²	523	BE_67869cb949e3332051d2e780_BETie_173736	100	2. Fondations et infrastructures	2.1. Fondations	419,452	7

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
				5574604					
, Pieux de diamètre 1 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Petit Landau (Haut-Rhin)	1,5790	mL	18	BE_67869357 49e3332051d2 dfef_BETie_1 737365476667	100	2. Fondations et infrastructures	2.1. Fondations	235,475	7
, Un mètre cube de semelle isolée de dimensions 1 x 1 × 1 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Petit Landau (Haut-Rhin)	1,0205	m³	6	BE_67869870 5d8c5d17b718 8470_BETie_ 1737365697868	100	2. Fondations et infrastructures	2.1. Fondations	458,864	7
, Poutre de dimensions 0.8 × 0.4 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Petit Landau (Haut-Rhin)	6,7772	mL	124	BE_67866f7a 20405d595c03 4180_BETie_ 1737367183486	100	2. Fondations et infrastructures	2.2. Murs et structures enterrées	141,917	7

Murs extérieurs
Elément 'Murs extérieurs'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
SAVE_bardage_acier_3857-68	6,3402	m²	1054	SA_3857-68	50	3. Superstructure, maçonnerie	3.3. Eléments verticaux (Façade)	20,200	7
SAVE_bardage_acier_3857-67	9,7967	m²	1054	SA_3857-67	50	3. Superstructure, maçonnerie	3.3. Eléments verticaux (Façade)	31,400	7
Ecorock Duo 240mm	5,8440	m²	1054	37590	50	3. Superstructure, maçonnerie	3.7. Eléments d'isolation	14,260	1

Murs intérieurs
Elément 'Cloisonnement intérieur'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
PREGYWAB BA13 et BA18S	2,3265	m²	1739	38212	50	5. Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures	5.1. Cloisons et portes intérieures	3,567	1
Rails de forte épaisseur de 90 à 150 mm	3,4797	m	1472	37565	50	5. Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures	5.1. Cloisons et portes intérieures	8,267	1
Châssis vitré intérieur en bois	0,5372211	m²	15	36121	30	5. Cloisonnement, doublage, plafonds	5.1. Cloisons et portes intérieures	109,000	2

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
						suspendus, menuiseries intérieures			
Peintures solvant intérieures - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	4,2790	m²	2000	31588	10	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.2. Revêtements des murs et plafonds	1,312	3
Panneau sandwich de bardage à âme laine de roche d'épaisseur comprise entre 150 et 300mm et deux parements acier	2,3007	m²	104	32298	50	5. Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures	5.1. Cloisons et portes intérieures	64,600	1
Panneau sandwich de bardage à âme laine de roche d'épaisseur comprise entre 150 et 300mm et deux parements acier	4,1148	m²	186	32298	50	5. Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures	5.1. Cloisons et portes intérieures	64,600	1
KNAUF INSULATION Laine de roche Thermo-teK PS Eco ALU 35/20	0,4119505	m	1470	31338	50	5. Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures	5.2. Doublages mur (matériaux de protection, isolants et membranes)	0,742	1
KNAUF INSULATION Laine de roche Thermo-teK PS Eco ALU 35/20	0,4099888	m	1463	31338	50	5. Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures	5.2. Doublages mur (matériaux de protection, isolants et membranes)	0,742	1
, Mur en béton d´épaisseur 1 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Wall (200 kg/m3) (Haut-Rhin)	58,0101	m²	318	BE_6786a39320405d595c0378fc_BETie_1737391604043	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.4. Eléments verticaux (Refends)	488,534	7
, Mur en béton d´épaisseur 1 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Wall (200 kg/m3) (Haut-Rhin)	5,6551	m²	31	BE_6786a39320405d595c0378fc_BETie_1737391604043	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.4. Eléments verticaux (Refends)	488,534	7
Poutre en béton précontraint - 1m linéaire - [VARIANTE] Concrete - Precast Concrete-500x1000 - 100cm / 50cm	2,5917	mL	26	IB_0.1_3764_10768_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.5. Eléments verticaux (Poteaux)	250,719	7

Planchers bas

Elément 'Plancher bas'

Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Isolants thermiques et acoustiques sous dalle en laine de roche [R=10 m².K/W] - DONNEE	22,3750	m²	531	28808	50	3. Superstructure, maçonnerie	3.1. Eléments horizontaux (Planchers,Dalles ,Balcons)	109,626	3

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT									
, Dalle pleine d´épaisseur 0.2 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Petit Landau (Haut-Rhin)	12,2037	m²	531	BE_6786a3065d8c5d17b7188a43_BETie_1737364713186	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.1. Eléments horizontaux (Planchers,Dalles ,Balcons)	57,159	7
, Dalle pleine d´épaisseur 0,21 m, en béton C30/37 XC3 CEM II/A-L ou LL pour le chantier ADMIN HOLLOWCARE (Haut-Rhin)	43,7789	m²	1652	BE_67a228b55df0e8077879c76b_BETie_1738680676062	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.1. Eléments horizontaux (Planchers,Dalles ,Balcons)	66,694	7
Prédalle en béton précontraint - 1m² - ADMIN HOLLOWCORE SLAB - 50 kg/m3 (épaisseur 5cm) - 5cm	12,3891	m²	1652	IB_0.1_3764_10769_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.1. Eléments horizontaux (Planchers,Dalles ,Balcons)	18,084	7
Acier de ferraillage - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,1644070	kg	107	35429	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.1. Eléments horizontaux (Planchers,Dalles ,Balcons)	3,992	4

Planchers intermédiaires
Elément 'P int'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Poutre en béton précontraint - 1m linéaire - Concrete - Precast Concrete - 500x(400+30)h - 43cm / 50cm	0,3678262	mL	8	IB_0.1_3764_10618_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.2. Eléments horizontaux (Poutres)	115,662	7
Poutre en béton précontraint - 1m linéaire - Concrete - Precast Concrete - 500x(500+30) - 53cm / 50cm	4,2506	mL	75	IB_0.1_3764_10620_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.2. Eléments horizontaux (Poutres)	142,639	7
Poutre en béton précontraint - 1m linéaire - Concrete - Precast Concrete - 500x(600+30)h - 63cm / 50cm	4,8506	mL	72	IB_0.1_3764_10621_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.2. Eléments horizontaux (Poutres)	169,617	7
Poutre en béton précontraint - 1m linéaire - [VARIANTE] Concrete - Precast Concrete - 500x(700+30) - 73cm / 50cm	6,6213	mL	91	IB_0.1_3764_10766_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.2. Eléments horizontaux (Poutres)	182,933	7
Poutre en béton précontraint - 1m linéaire - Concrete - Precast Concrete - 500x(800+30)h - 83cm / 50cm	0,8876186	mL	10	IB_0.1_3764_10622_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.2. Eléments horizontaux (Poutres)	223,573	7
Poutre en béton précontraint - 1m linéaire - [VARIANTE] Concrete - Precast Concrete- 500x1000 - 100cm / 50cm	0,5980743	mL	6	IB_0.1_3764_10768_1	100	3. Superstructure, maçonnerie	3.2. Eléments horizontaux (Poutres)	250,719	7

Planchers hauts
Elément 'Plancher haut'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Panneau sandwich de couverture à âme laine de	25,3994	m²	1237	32299	50	4. Couverture, étanchéité,	4.1. Toitures terrasses	60,900	1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
roche d'épaisseur comprise entre 120 et 240mm et deux parements acier						charpente, zinguerie			

Fenêtres/PF/Façades rideau
Elément 'Menuiseries'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Porte extérieure en verre type hall - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	1,7630	m²	6,4	31358	20	6. Façades et menuiseries extérieures	6.2. Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	334,223	3
Porte sectionnelle en acier motorisée	3,1121	m²	24,75	27021	30	6. Façades et menuiseries extérieures	6.2. Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	275,000	1
Portes en acier - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	1,7244	m²	5,7	13243	25	6. Façades et menuiseries extérieures	6.2. Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	434,926	3
Fenêtres en profilés aluminium, quincailleries comprises	6,7792	m²	150	41239	30	6. Façades et menuiseries extérieures	6.2. Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	109,752	2

Portes
Elément 'Portes intérieures'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
MALERBA - Bloc-porte bois de communication sur huisserie métallique	2,0193	m²	120	41987	30	5. Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures	5.1. Cloisons et portes intérieures	31,500	1

Autres
Elément 'Revetements de sol '
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Moquettes touffetées en dalles à velours 100% polyamide et de masse de velours totale inférieure ou égale à 750 g/m²	0,4705218	m²	20	36319	10	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.1. Revêtements de sols	14,621	2
Membranes de cuvelage SikaProde® A+ 08 et SikaProde® A+ 12	0,2632239	m²	178	35529	60	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.1. Revêtements de sols	3,885	2
Excellence Genius - Revêtements de sol vinyle	1,6857	m²	214	32594	25	7. Revêtements des sols, murs	7.1. Revêtements de sols	11,532	2

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
hétérogène en pose non-collée.						et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)			
Carreaux en grès cérame émaillé de groupe BIb d'épaisseur moyenne 10,3 mm	1,1466	m²	121	29403	50	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.1. Revêtements de sols	24,800	1
Taralay Sécurité - Revêtements de sols hétérogènes compacts en pose collée	1,0373	m²	132	41155	25	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.1. Revêtements de sols	11,725	2
Moquette modulaire avec dossier CQuest Bio, Velours PA-6, teint masse, et poids total maximal de fibre de 900 g/m²	14,4687	m²	647	33610	10	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.1. Revêtements de sols	13,900	1
Moquette modulaire avec dossier CQuest Bio, Velours PA-6, teint masse, et poids total maximal de fibre de 900 g/m²	0,8497831	m²	38	33610	10	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.1. Revêtements de sols	13,900	1
Carreau de sol ou mural en grès cérame par Marazzi Group Srl a socio unico	0,5016248	m²	82	30063	50	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.1. Revêtements de sols	16,000	1

Elément 'Revêtements de murs et plafond'

Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Plafond suspendu absorbant acoustique en laine de roche [ép. entre 40 et 80mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	12,9833	m²	866	28297	50	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.2. Revêtements des murs et plafonds	38,619	3
Glasroc® H Ocean 13	0,4933681	m²	153	31133	50	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.2. Revêtements des murs et plafonds	8,320	1
Montant Hydrostil®+ M 48 500h	0,0743613	m	153	26233	50	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.2. Revêtements des murs et plafonds	1,690	1
Système Cloison Glasroc® 98/48 avec Glasroc® H Ocean 13 et Par Phonic 45 mm - Hauteur 4,15 m	2,0503	m²	153	27100	50	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape,	7.2. Revêtements des murs et plafonds	37,200	1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
						peintures, produits de décoration)			
Plafond suspendu absorbant acoustique en laine de roche [ép. entre 40 et 80mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	4,9474	m²	330	28297	50	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.2. Revêtements des murs et plafonds	38,619	3
Peintures brillantes en phase solvant	2,7194	m²	2029	37311	10	7. Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, peintures, produits de décoration)	7.2. Revêtements des murs et plafonds	0,822	1

Lot 8 : CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)
8.1. Equipements de production (hors cogénération)
Elément 'Elément #19'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
VRV 5 Pompe à chaleur air/air (unité extérieure)	4,5050	Unité	1	41606	22	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.1. Equipements de production (hors cogénération)	28564,900	2

8.3. Systèmes d'émission
Elément 'Elément #22'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Ventilo-convecteur [P=5kW] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	5,1550	Unité	15	29823	16	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.3. Systèmes d'émission	335,602	3
Ventilo-convecteur [P=1kW] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	3,2151	Unité	15	29822	16	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.3. Systèmes d'émission	209,324	3

8.4. Traitement de l'air et éléments de désenfumage
Elément 'Elément #20'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Centrale de traitement d'air double flux pour bâtiment tertiaire [Q entre 1000 et 3400 m3/h] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	32,6130	Unité	1	42061	17	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.4. Traitement de l'air et éléments de désenfumage	46736,329	4
EasyVEC®	0,3640953	Unité	1	39496	17	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.4. Traitement de l'air et éléments de désenfumage	1007,157	2

8.5. Réseaux et conduits
Elément 'Réseaux et conduits'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Conduit rigide spiralé en acier galvanisé [DN entre 400 et 800 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	3,1605	m	50	32061	30	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.5. Réseaux et conduits	108,245	3
Conduit rigide spiralé en acier galvanisé [DN entre 100 et 400 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	7,6287	m	350	32062	30	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.5. Réseaux et conduits	37,326	3
Bouche d'extraction et bouche d'insufflation - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,8689197	Unité	46	35436	17	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.5. Réseaux et conduits	19,704	4
Bouche d'extraction d'air	0,1825047	Unité	20	40173	17	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.5. Réseaux et conduits	9,852	2
Registre motorisé/intelligent à débit variable (rectangulaire ou circulaire) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	1,1023	Unité	30	31898	20	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.5. Réseaux et conduits	43,493	3
Clapet coupe feu [surface libre=2 à 12,5dm²] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,2498561	Unité	5	31663	30	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.5. Réseaux et conduits	89,110	3
Grille extérieure de ventilation de type pare-pluie en alminium 200x200 - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,0670194	Unité	5	31727	17	8. CVC (Chauffage, ventilation, refroidissement, ECS)	8.5. Réseaux et conduits	13,542	3

Lot 9 : Installations sanitaire
9.1. Eléments sanitaires et robinetterie
Elément 'equipements sanitaires'
Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Lavabos Xuniva & Xanuia (masse de céramique comprise entre 4,8 et 12,7 kg) sans robinetterie ni vidage	0,3318664	Unité	9	39811	20	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	45,899	2
MIRALITE PURE - miroir avec peinture aqueuse	0,0426546	m²	5,4	16229	30	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	13,500	1
Barre de relevage et/ou de maintien en acier inox - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,0593910	Unité	5	34560	50	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	32,233	4
Pack WC (cuvette et réservoir) en porcelaine avec son mécanisme et son abattant	1,6271	Unité	14	14204	20	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	141,571	1
Mitigeur thermostatique avec corps en laiton pesant entre 2,18 et 2,46 kg	0,0515474	Unité	9	37278	20	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	13,800	2
Receveur de douche en céramique - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,3140341	Unité	2	28339	20	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	185,213	3

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Colonne de douche avec robinet mitigeur - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,1984872	Unité	2	29381	16	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	101,314	3
Urinoir en céramique - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,1060326	Unité	2	31893	20	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	62,766	3
Robinetterie (non électronique) en laiton - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	0,2757872	Unité	2	30692	12	9. Installations sanitaires	9.1. Eléments sanitaires et robinetterie	104,945	3

Lot 11 : Réseaux de communication (courant faible)

Lot forfaitaire

Lot 12 : Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur

12.1. Ascenseurs, montecharges

Elément 'Ascenseur'

Nombre identique ou quantité : 1

Désignation	GWP kg éq. GES	Unité UF	Qté	N° de fiche	Durée de vie	Lot	Sous-Lot	CO2 Inies	Type fiche
Eléments d'ascenseur ou de monte-charge électrique dépendants du nombre d'étages (câbles, guides et portes palières) [charge max. = 4000kg] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	15,6447	Unité	4	28660	25	12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	12.1. Ascenseurs, montecharges	5627,696	3

Type de fiche :
1 = fiche individuelle
2 = fiche collective
3 = fiche par défaut (ou DED)
4 = lot forfaitaire (ou fiche conventionnelle)

18.1.3.2. ENERGIE (CE)

Désignation	Type d'usage kg éq. GES	Type d'énergie	Complément énergie	Consommation en kWh/an en énergie finale
Chauffage électricité	Chauffage	Electricité	Néant	17617,4
Ecs électricité	ECS	Electricité	Néant	5374,8
Refroidissement électricité	Refroidissement	Electricité	Néant	6867,8
Eclairage électricité	Eclairage	Electricité	Néant	10749,6
Auxiliaires ventil. électricité	Auxiliaires ventilations	Electricité	Néant	4479,0

18.1.3.3. EAU (CRE)

Désignation	*Valeur*
Type de calcul	Simplifié

18.1.4. CHANTIER (Cha) - Lot construction

Désignation	*Valeur*
Type de calcul	Simplifié
Surface de plancher Rdc	0 m²
Nature des terres évacuées	Déchets inertes

18.2. Résultats

18.2.1. Le Petit Landau

18.2.1.1. Impacts environnementaux

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D
		Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)				
Emissions de gaz à effet de serre - total (GES - total)	kg éq. CO2	573,3	223,5	180,4	70,5	981,8	-36,4685926
Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)	kg éq. CFC 11	0,5053052	0,0095505	0,0000547	4,1	4,6	-16366510,4
Potentiel d'acidification du sol et de l'eau (AP) +A1	kg éq. SO2	8,1	3,9	0,5336443	1,4	13,8	-139,1
Potentiel d'eutrophisation (EP) +A1	kg éq. $(PO4)^3$	1,6	0,8927291	0,1882583	38,7	41,4	-6280,4
Potentiel de formation d'oxydants photochimiques de l'ozone troposphérique (POCP) +A1	kg éq.éthylène	1,0	0,6177073	0,2890396	0,5504608	2,7	-5876,2
Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles (ADP-minéraux + métaux)	kg Sb.éq	3,3	0,3521788	1,1	0,1413363	4,8	-4643750,8
Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques fossiles (ADP-fossile)	MJ	8627,4	3030,2	2865,7	703,5	24884,5	-747,4

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

18.2.1.2. Utilisation des ressources

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D
		Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)				
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie employées en tant que matière première (UEPpro,ren)	MJ PCI			1486,2			
Utilisation de ressources énergétiques primaires renouvelables employées en tant que matière première (UEPmat ,ren)	MJ PCI						
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire employées en tant que matières premières) (UEPren)	MJ PCI			1486,2		1486,2	
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire employées en tant que matière première (UEPpro,nren)	MJ PCI			19040,0		19040,0	
Utilisation de ressources énergétiques primaires non renouvelables employées en tant que matière première (UEPmat,nren)	MJ PCI						
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire employées en tant que matières premières) (UEPnren)	MJ PCI			19040,0		19040,0	
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire +A1	MJ			20526,2		20526,2	
Utilisation de matières secondaires (CMS)	kg						
Utilisation de combustibles secondaires	MJ						

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D
		Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)				
renouvelables (CCSRen)							
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables (CCSNRen)	MJ						
Utilisation nette d'eau douce (Ceau)	m3			9,8		9,8	

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

18.2.1.3. Catégories de déchets

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D
		Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)				
Déchets non dangereux éliminés (DND)	kg			13,4		13,4	
Déchets dangereux éliminés (DD)	kg			1,8		1,8	
Déchets radioactifs (DR)	kg			0,0026752		0,0026752	

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

18.2.1.4. Flux de sortie

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D
		Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)				
Composants destinés à la réutilisation (MRéu)	kg						
Matières pour le recyclage (MRecy)	kg						
Matières pour la récupération d'énergie (à l'exception de l'incinération) (MVE)	kg						
Énergie fournie à l'extérieur (Eex)	MJ						

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

19. Récapitulation par contributeur

19.1. Le Petit Landau

19.1.1. Impacts environnementaux

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Composant	Energie	Eau	Chantier
Emissions de gaz à effet de serre - total (GES - total)	kg éq. CO2	981,8	83,6	8,8	16,4
Emissions de gaz à effet de serre - fossil (GES - fossil) +A2	kg éq. CO2	555,6			
Emissions de gaz à effet de serre - biogénique (GES - biogénique) +A2	kg éq. CO2	5,2			
Emissions de gaz à effet de serre - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols (GES - luluc) +A2	kg éq. CO2	0,7996247			
Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)	kg éq. CFC 11	4,6	0,0001376	0,0000021	0,0000239
Potentiel d'acidification du sol et de l'eau (AP) +A1	kg éq. SO2	13,8	0,82940	0,0891105	0,0912973
Potentiel d'acidification, dépassement cumulé (AP) +A2	mole H+.éq	2,0			
Potentiel d'eutrophisation (EP) +A1	kg éq. $(PO4)^3$	41,4	0,104550	0,2514751	0,0283750
Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final eaux douces (EP-eaux douces) +A2	kg de P.éq	0,0718104			
Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final marine (EP-marine) +A2	kg de N.éq	0,6210754			
Potentiel d'eutrophisation, dépassement cumulé (EP-terrestre) +A2	mole de N.éq	6,7			
Potentiel de formation d'oxydants photochimiques de l'ozone troposphérique (POCP) +A1	kg éq.éthylène	2,7	0,038910	0,0076380	0,0043878
Potentiel de formation d'ozone troposphérique (POCP) +A2	kg de COVNM	2,0			
Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles (ADP-minéraux + métaux)	kg Sb.éq	4,8	0,0009492	0,0000631	0,0001438
Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques fossiles (ADP-fossile)	MJ	24884,5	2926,0	135,0	253,7
Potentiel de privation en eau (des utilisateurs), consommation d'eau pondérée en fonction de la privation (WDP) +A2	m3	187,0			
Emissions de particules fines +A2	Incidence maladies	0,0000333			
Rayonnements ionisants, santé humaine (PIR) +A2	kBq de U235.éq	219,5			
Ecotoxicité (eaux douces) (ETP-fw) +A2	CTUe	2676,0			
Toxicité humaine, effets cancérigènes (HTP-c) +A2	CTUh	0,0000004			
Toxicité humaine, effets non cancérigènes (HTP-nc) +A2	CTUh	0,0000030			
Impacts liés à l'occupation des sols/Qualité du sol (SQP) +A2		1057,9			

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

19.1.2. Utilisation des ressources

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Composant	Energie	Eau	Chantier
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie employées en tant que matière première (UEPpro,ren)	MJ PCI			18,2	
Utilisation de ressources énergétiques primaires renouvelables employées en tant que matière première (UEPmat,ren)	MJ PCI				
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire employées en tant que matières premières) (UEPren)	MJ PCI	1486,2	1486,2	18,2	224,5
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire employées en tant que matière première (UEPpro,nren)	MJ PCI	19040,0	19040,0	294,3	3209,8
Utilisation de ressources énergétiques primaires non renouvelables employées en tant que matière première (UEPmat,nren)	MJ PCI				
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire employées en tant que matières premières) (UEPnren)	MJ PCI	19040,0	19040,0	294,3	3209,8
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire +A1	MJ	20526,2	20526,2	312,5	3434,3
Utilisation de matières secondaires (CMS)	kg				
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables (CCSRen)	MJ				
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables (CCSNRen)	MJ				
Utilisation nette d'eau douce (Ceau)	m3	9,8	9,8	23,5	3,0

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

19.1.3. Catégories de déchets

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Composant	Energie	Eau	Chantier
Déchets non dangereux éliminés (DND)	kg	13,4		13,4	
Déchets dangereux éliminés (DD)	kg	1,8	4,0	1,8	0,6469873
Déchets radioactifs (DR)	kg	0,0026752	0,22720	0,0026752	0,0419036

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

19.1.4. Flux de sortie

Indicateurs des impacts environnementaux	Unité	Composant	Energie	Eau	Chantier
Composants destinés à la réutilisation (MRéu)	kg				
Matières pour le recyclage (MRecy)	kg				
Matières pour la récupération d'énergie (à l'exception de l'incinération) (MVE)	kg				
Énergie fournie à l'extérieur (Eex)	MJ				

Les données sont indiquées par m² de surface habitable utile

20. Détail du Emissions de gaz à effet de serre - total (GES - total)

Résultats en kg éq. CO2

20.1. Projet

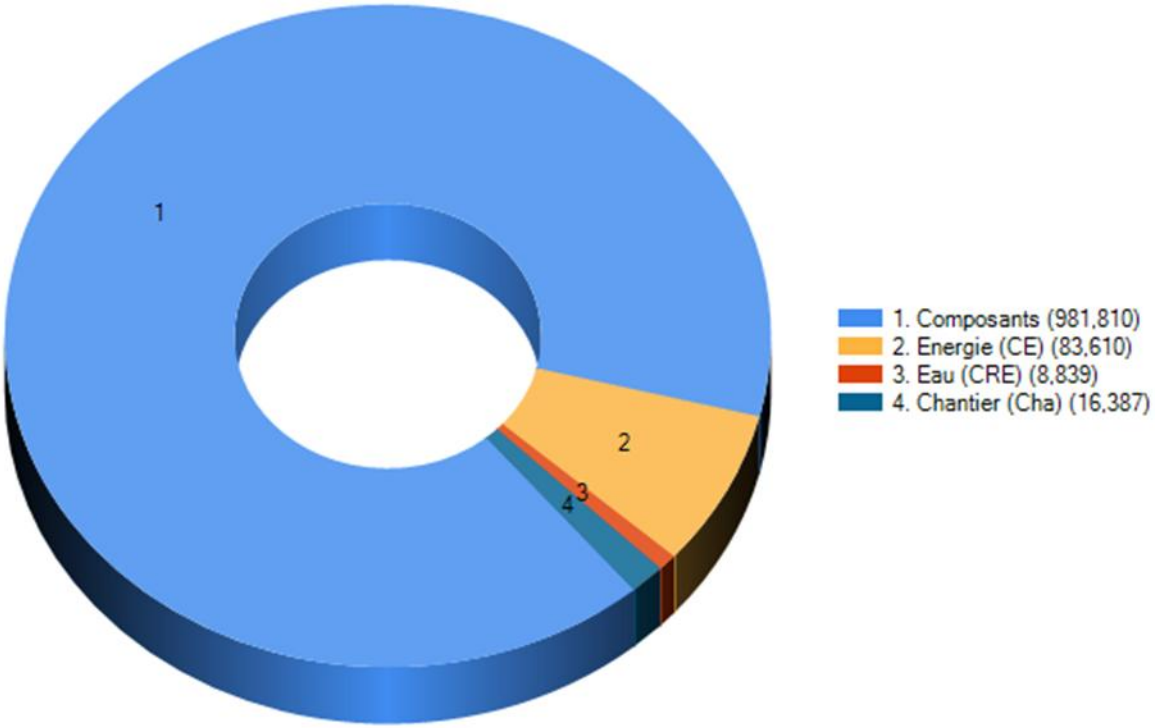
Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
Composants								
1-VRD								
1.1 Réseaux sur parcelle	12,7	2,5		0,7112042	14,8			14,8
1.2 Stockage								
1.3 Voirie,revêtement, cloture	73,2	12,4	42,7	17,9	145,6			145,6
Total :	**85,92**	**14,87**	**42,69**	**18,63**	**160,5**	**0,0**	**0,0**	**160,5**
2-Fondations et infrastructures								
2.1 Fondations	73,8	70,5	-1,1446967	5,9	145,1			145,1
2.2 Murs et structures entérrées	5,6	6,2	-0,3367857	0,4399208	11,6			11,6
2.3 Parcs de stationnement en superstructure (à l'exception des garages des MI)								
Total :	**79,42**	**76,73**	**-1,4814824**	**6,35**	**156,7**	**0,0**	**0,0**	**156,7**
3-Superstructure,Maçonnerie								
3.1 Eléments horizontaux (Planchers,Dalles,Balcons)	117,7	40,3	-6,0475183	6,2	156,0			156,0
3.2 Eléments horizontaux (Poutres)	28,5	2,3	-0,2404741	-0,3149276	30,2			30,2
3.3 Eléments verticaux (Façade)	32,9	3,0	0,0066440	0,2876721	27,7			27,7
3.4 Eléments verticaux (Refends)	49,6	59,9	-0,7899073	3,9	109,3			109,3
3.5 Eléments verticaux (Poteaux)	4,2	0,3480320	-0,0335810	-0,0527534	4,4			4,4
3.6 Escaliers et Rampes								
3.7 Eléments d'isolation	8,5	1,5		0,0530459	10,0			10,0
3.8 Maçonneries diverses								
Total :	**241,3**	**107,3**	**-7,1048368**	**10,04**	**337,6**	**0,0**	**0,0**	**337,6**
4-Couverture,Etanchéité, Charpente,Zinguerie								
4.1 Toitures Terrasses	43,7	4,6	0,0083217	1,2	43,6			43,6
4.2 Toitures en pente								
4.3 Eléménts techniques de toiture								
Total :	**43,66**	**4,61**	**0,0083217**	**1,25**	**43,59**	**0,0**	**0,0**	**43,59**
5-Cloisonnement,Doublage, Plafonds suspendus,Menuiseries intérieures								
5.1 Cloison et Portes intérieures	21,9	3,7	1,9	1,6	25,4			25,4
5.2 Doublages mur (matériaux de protection)	0,9822505	0,4184387		0,0325883	1,4			1,4
5.3 Plafonds suspendus								
5.4 Planchers surélévés								
5.5 Menuiseries, Metallerie, Quincailleries								
Total :	**22,93**	**4,11**	**1,89**	**1,63**	**26,77**	**0,0**	**0,0**	**26,77**

Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
6-Façades et menuiseries extérieures								
6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur								
6.2 Portes, fenêtres, fermeture, protection solaire	16,0	1,2	11,1	0,2659060	23,0			23,0
6.3 Habillages et ossatures								
Total :	**15,99**	**1,19**	**11,15**	**0,2659060**	**22,96**	**0,0**	**0,0**	**22,96**
7-Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape,Peintures,Produits de décoration)								
7.1 Revêtements de sols	8,4	1,9	24,4	0,4596592	35,0			35,0
7.2 Revêtements des murs et plafonds	28,1	10,0	9,2	0,3058062	47,3			47,3
7.3 Eléments de déco et revêtements des menuiseries								
Total :	**36,49**	**11,88**	**33,52**	**0,7654654**	**82,32**	**0,0**	**0,0**	**82,32**
8-CVC (Chauffage,Ventilation, Refroidissement,ecs)								
8.1 Equipements de production chaud/froid (hors cogé)	1,6	0,0919625	6,3	0,4118525	7,7			7,7
8.2 Systèmes de cogénération								
8.3 Systèmes d'émission	4,3	0,2460763	9,4	0,3897395	14,4			14,4
8.4 Traitement de l'air et élément de désenfumage	6,2	0,0749052	49,7	0,5988211	56,6			56,6
8.5 Réseaux et conduits	12,5	1,3	8,8	0,2104003	22,8			22,8
8.6 Stockage de combustible								
8.7 Fluides frigorigènes			2,8	0,2063829	3,0			3,0
Total :	**24,65**	**1,72**	**76,94**	**1,82**	**104,4**	**0,0**	**0,0**	**104,4**
9-Installations sanitaire								
9.1 Eléments sanitaires et robinetterie	1,4	0,2317968	3,6	0,0232344	5,2			5,2
9.2 Eléments sanitaires et robinetterie								
Total :	**1,38**	**0,2317968**	**3,61**	**0,0232344**	**5,16**	**0,0**	**0,0**	**5,16**
10-Réseaux d'énergie (courant fort)								
10.1 Réseaux électrique								
10.2 Ensemble de produits pour la sécurité								
10.3 Eclairage intérieur								
10.4 Eclairage extérieur								
10.5 Equipements spéciaux								
10.6 Installations techniques								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
11-Réseaux de communication (courant faible)								
11.1 Réseaux électriques et de communications	8,0		7,0		15,0			15,0

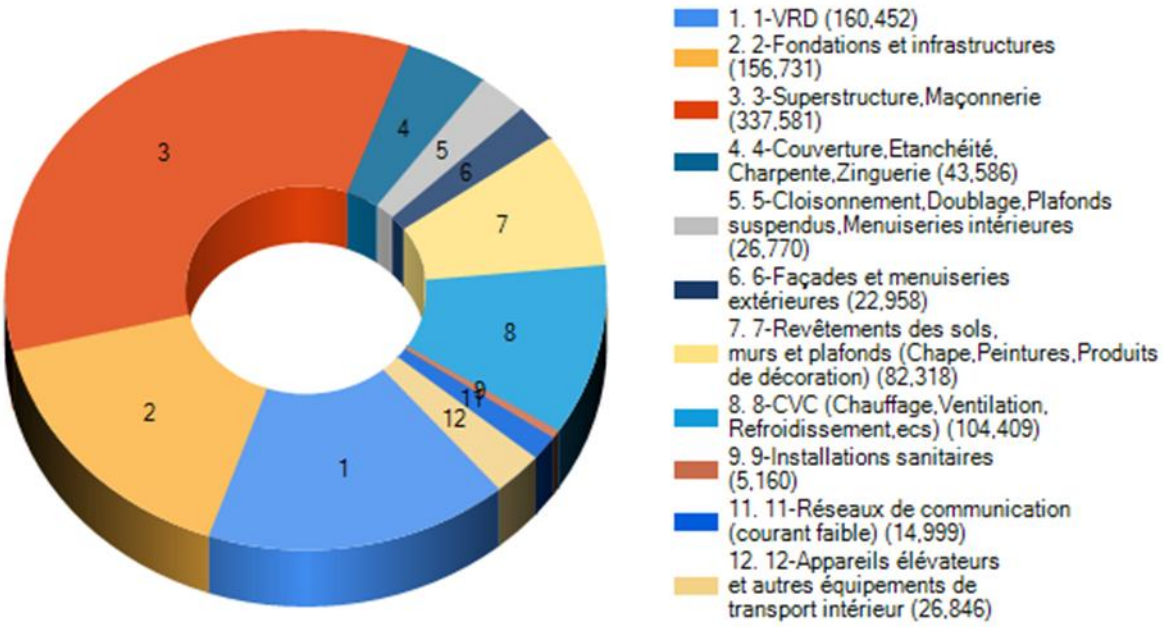
Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
11.2 Réseaux et systèmes de contrôle et régulation								
11.3 Installations techniques et équipements spéciaux								
Total :	**8,00**	**0,0**	**7,00**	**0,0**	**15,00**	**0,0**	**0,0**	**15,00**
12-Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur								
12.1 APPAREILS ELEVATEURS et TRANSPORT INTERIEUR	13,5	0,8346566	12,2	0,2946399	26,8			26,8
Total :	**13,51**	**0,8346566**	**12,21**	**0,2946399**	**26,85**	**0,0**	**0,0**	**26,85**
13-Equipements de production locale d'électricité.								
13.1 EQUIPEMENT de PRODUCTION LOCALE d'ELECTRICITE								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**573,3**	**223,5**	**180,4**	**41,07**	**981,8**	**0,0**	**0,0**	**981,8**
Energie (CE)								
Chauffage								
1.1 Chauffage					36,9			36,9
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**36,86**	**0,0**	**0,0**	**36,86**
Ecs								
2.1 ECS					9,1			9,1
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**9,11**	**0,0**	**0,0**	**9,11**
Refroidissement								
3.1 Refroidissement					11,8			11,8
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**11,82**	**0,0**	**0,0**	**11,82**
Eclairage								
4.1 Eclairage					18,2			18,2
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**18,22**	**0,0**	**0,0**	**18,22**
Auxiliaires Ventilateurs								
5.1 Auxiliaires Ventilateurs					7,6			7,6
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,59**	**0,0**	**0,0**	**7,59**
Auxiliaires Distribution								
6.1 Auxiliaires Distribution								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Ascenseur / parking								
7.1 Autres usages								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**83,61**	**0,0**	**0,0**	**83,61**
Eau (CRE)								
Eau potable								
1.1 Eau potable conventionnelle			3,5		3,5			3,5

Indicateurs des impacts environnementaux	Modules A1 à A5		Modules B1 à B7 Phase Utilisation	Modules C1 à C4 Phase Fin de vie	Total cycle de vie	Module D	Bénéfice	Total
	Phase produit (A1-3)	Phase processus de construction (A4-5)						
1.2 Eau potable particulière								
1.3 Eau potable arrosage								
Total :	**0,0**	**0,0**	**3,48**	**0,0**	**3,48**	**0,0**	**0,0**	**3,48**
Eau usee								
2.1 Eau usée			5,4		5,4			5,4
Total :	**0,0**	**0,0**	**5,36**	**0,0**	**5,36**	**0,0**	**0,0**	**5,36**
Eau pluviale								
3.1 Eau pluviale								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**0,0**	**0,0**	**8,84**	**0,0**	**8,84**	**0,0**	**0,0**	**8,84**

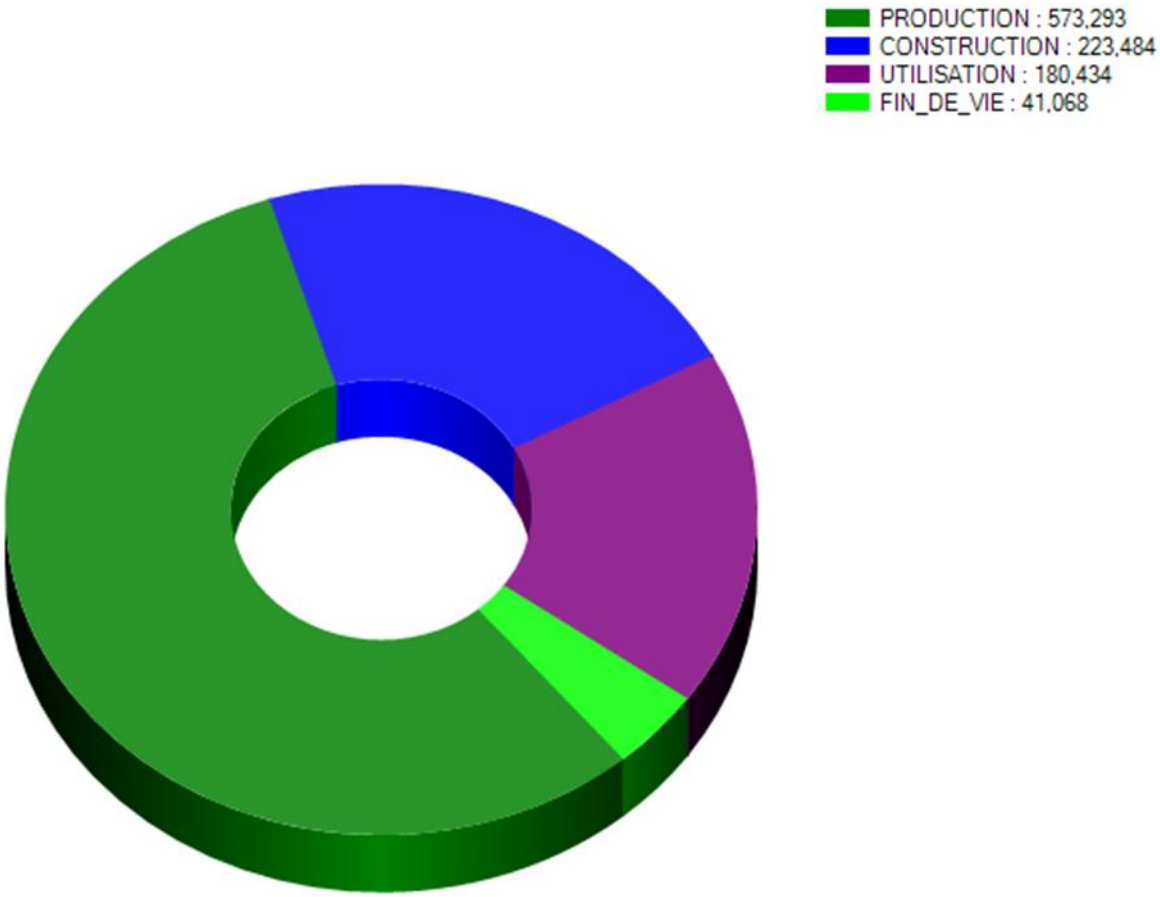
Chantier (Cha)								
Energie								
1.1 Electricité					15,7			15,7
1.2 Autres								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**15,71**	**0,0**	**0,0**	**15,71**
Eau								
2.1 Eau potable consommée					0,2644340			0,2644340
2.2 Eau usée					0,4073409			0,4073409
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6717749**	**0,0**	**0,0**	**0,6717749**
Terre								
3.1 Terre importée								
3.2 Terre exportée								
3.3 Traitement terre exportée								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Composant								
4.1 Composant								
Total :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total Lot :	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,39**	**0,0**	**0,0**	**16,39**



Récapitulation par contributeur



Composant par lot



Récapitulation par phase

Analyse de cycle de vie

Client	Microsoft
Project No.	P20220
Date	14/10/2025
Revision	3
Reference	CMR01-RPT-X-10

Rev. No.	Date	Revision Details	Revised by
0	**19.05.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**
1	**27.06.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**
2	**16.07.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**
3	**14.10.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Alexandra LECLERC**

Distinct
énergies

MICROSOFT
Petit Landau

France

Analyse de cycle de vie

070BNW_MIC_058_MICROSOFT PETIT LANDAU_ ACV

PHILIP GARBUTT
TEL: + 33 6 11 03 90 31
philip.garbutt@distinct-energies.com

SAS AU CAPITAL SOCIAL DE 10 000€
SIEGE SOCIAL 5 BOULEVARD DE LA MARNE 76000 ROUEN France
N° DE SIRET 922 325 931 00017 - N°TVA FR37922325931

LUC DELESTRADE
TEL: + 33 6 35 35 42 13
luc.delestrade@distinct-energies.com

Sommaire

1. Contexte 3
1.1. Objet de l'étude 3
1.2. Documents utilisés 6
1.3. Glossaire 7
1.4. Synthèse de l'étude 8
2. Analyse de cycle de vie (ACV) appliquée aux produits et équipements de bâtiment 10
2.1. Principe générale 10
2.2. Logiciel utilisé 11
3. Impact global du projet 12
3.1. Préparation de l'étude 12
3.1.1. Collecte des données 12
3.1.2. Paramètres d'étude pour l'analyse de l'impact du projet 12
4. Expression des résultats 12
4.1. Résultats totaux par indicateur 12
4.2. Illustration graphique des résultats 13
4.2.1. Potentiel de réchauffement climatique total (kgéqCO_2) 13
4.2.2. Acidification des sols (kgS02e) 17
4.2.3. Eutrophisation (kg P04e) 18
4.2.4. Appauvrissement de la couche d'ozone (kg CFC11e) 20
5. Annexes 21
5.1. Tableau des composants 22
5.2. Tableau des composants MEP 37
5.3. Consommations calculées 45
5.4. Métrés réalisés 46
5.4.1. Lot Cloisonnement 46
5.4.2. Lot Plafond 46
5.4.3. Lot revêtement de sols 47
5.4.4. Lot toiture 47

Suivi des modifications :

Version	Phase	Date	Modifications	Société
V1	60% design	14/02/2025	Création	DISTINCT ENERGIES
V2	60% design	26/06/2025	Mise à jour	DISTINCT ENERGIES
V3	60% design	10/10/2025	Mise jour à la suite des modifications façades	DISTINCT ENERGIES

1. Contexte

1.1. Objet de l'étude

Cette étude a pour objectif d'évaluer les niveaux de performance et les impacts environnementaux du projet de Centre de données situé à Petit Landau dans le Haut-Rhin.[1]

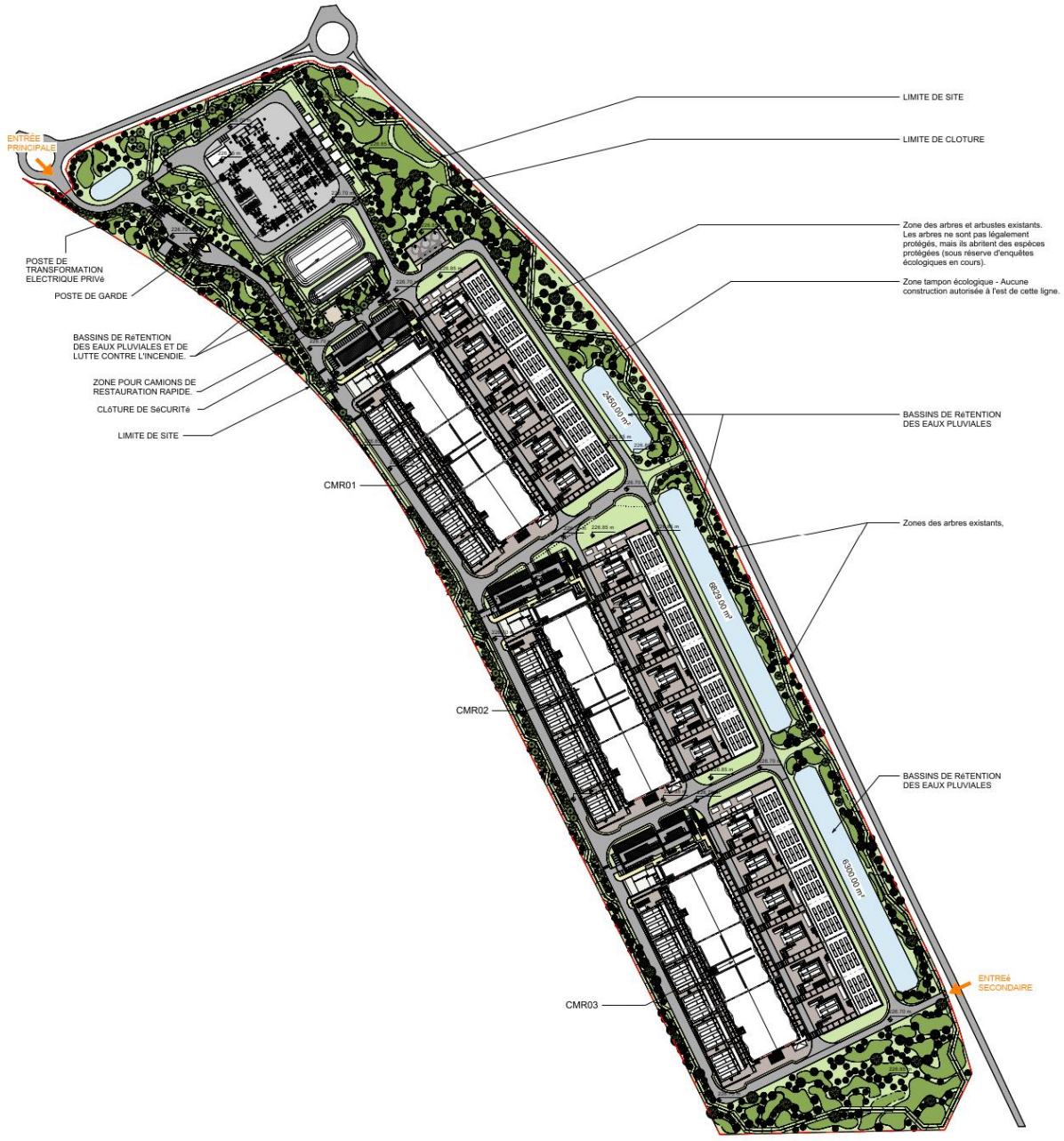


Figure 1 : Plan de masse

[1] Les autres locaux ne sont pas inclus dans l'étude, car ils sont hors périmètre et leur impact est jugé non significatif. Seuls les centres de données ainsi que l'ensemble du lot VRD du site ont été pris en compte.



Figure 2 : CMR01 site

La phase 60% de la conception a été rendu fin 2024 pour le lot CMR01, nous nous baserons donc sur cette conception puisque les bâtiments CMR01, CMR02 et CMR03 étant identiques

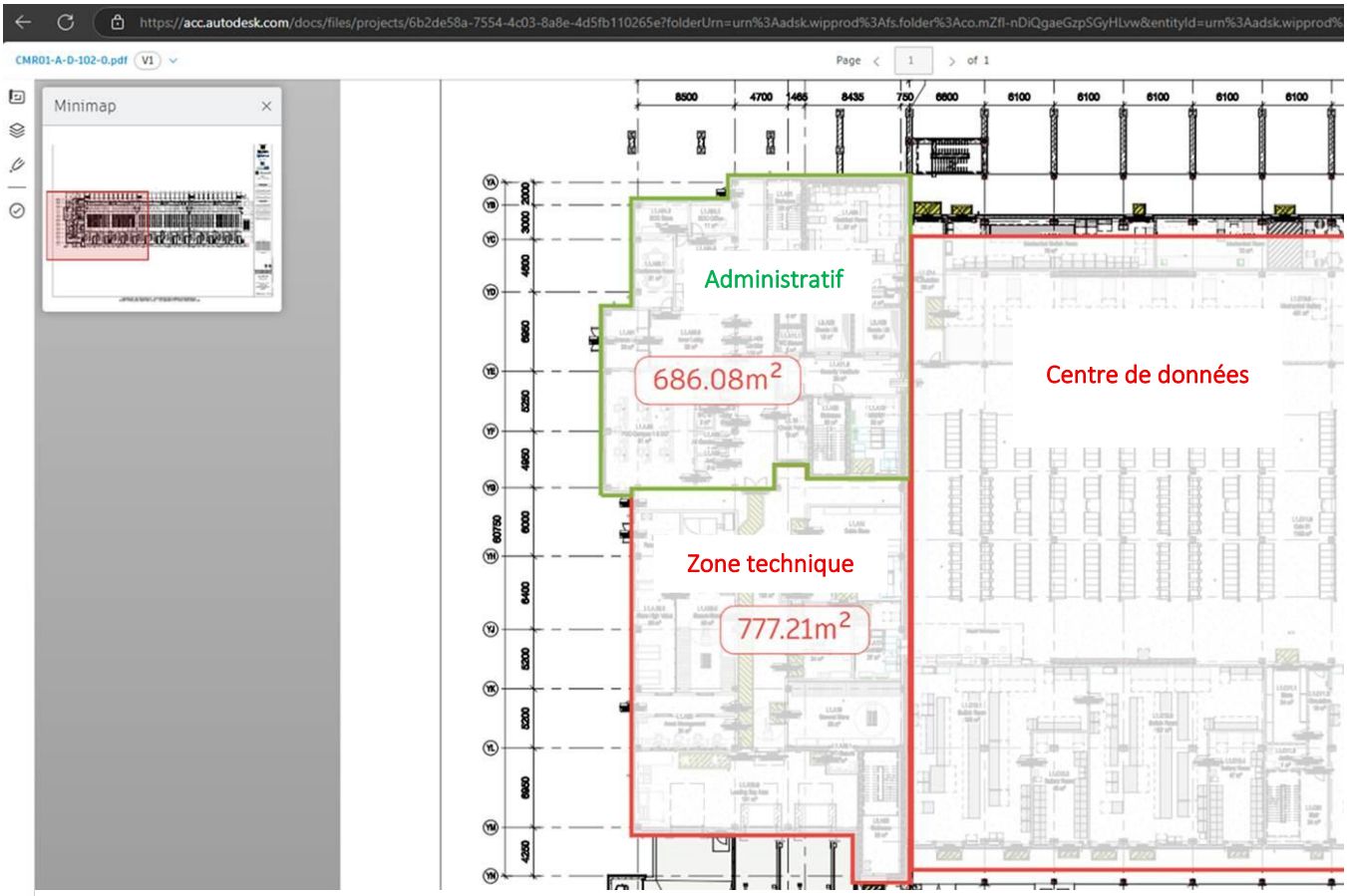


Figure 3 : CMR01 level 1

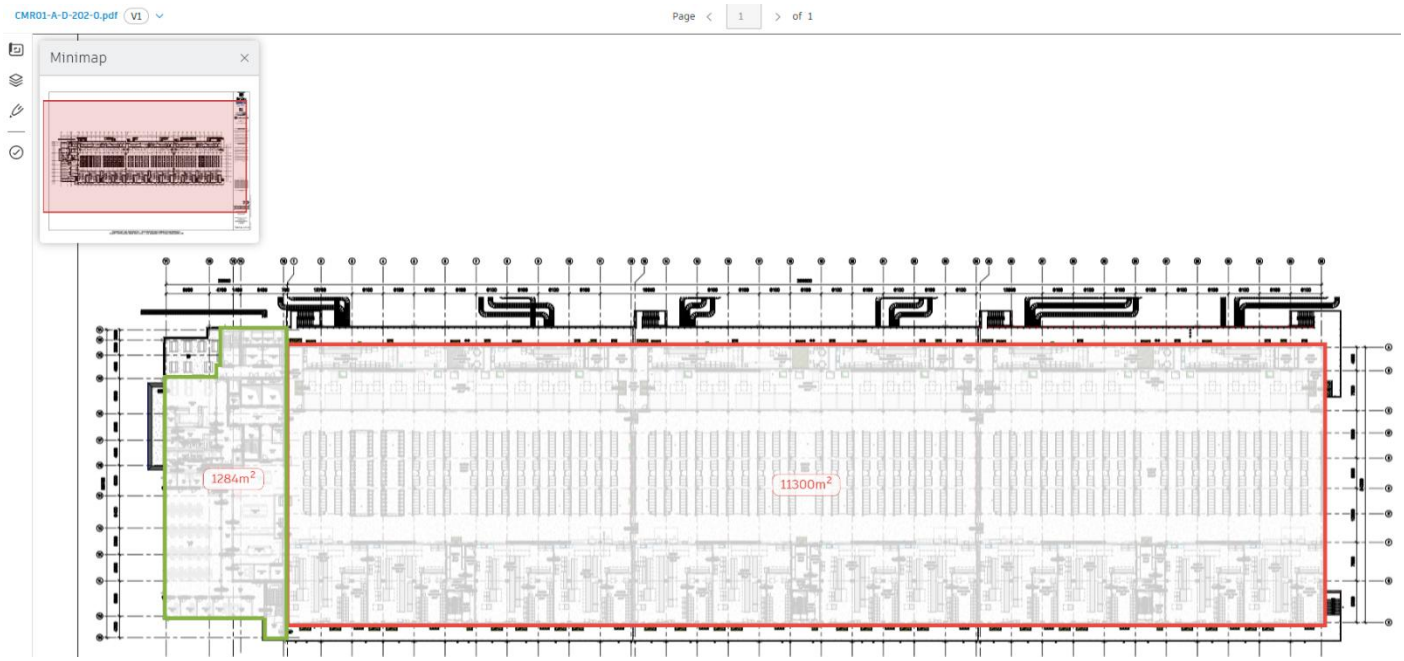


Figure 4 : CMR01 level 2

Chaque bâtiment CMR est composé de la manière ci-dessous, soit 6 COLO (unité DATA HALL) et 1 bâtiment administratif à usage de bureau et de logistique.

L02	Admin	COLO 2	COLO 4	COLO 6
L01	Admin	COLO 1	COLO 3	COLO 5

<u>Avertissement :</u>

Le projet est au stade de 60% en phase de conception certains éléments n'ont pas été pris en compte dans cette étude tel que :

- Télécoms
- Eclairage intérieur
- Plancher technique
- Petits éléments architecturaux
- Clôtures
- Portail
- Bornes de sécurité
- Panneau acoustique
- Plantations
- Local technique Sprinkleur
- Zone de restauration rapide
- Poste de garde: Fondations et Superstructure seulement
- Terrassement lié au gros-œuvre (la terre excavée sur site par le lot VRD est réutilisée à 100%)
- Groupes électrogènes

1.2. Documents utilisés

L'étude a été réalisée sur la base des documents suivants issus du rendu 60% design :

- CMR01-A-B-02-0_OVERALL SITE PLANS - MASTERPLAN CMR01-A-B-02-0_OVERALL SITE PLANS - MASTERPLAN CMR01-A-B-02-0_OVERALL SITE PLANS - MASTERPLAN
- CMR01-A-B-03-0_OVERALL SITE PLANS - ELEVATIONSCMR01-A-D-102-0_OVERALL PLANS – GENERAL ARRANGEMENT – Level 1
- CMR01-A-B-04-0_OVERALL SITE PLANS - SECTIONS
- CMR01-A-D-202-0_OVERALL PLANS – GENERAL ARRANGEMENT – Level 2
- CMR01-A-D-302-0_OVERALL PLANS – GENERAL ARRANGEMENT – Roof
- CMR01-A-D-104-0_OVERALL PLANS – FLOOR FINISHES – Level 1
- CMR01-A-D-204-0_OVERALL PLANS – FLOOR FINISHES – Level 2
- CMR01-A-D-304-0_OVERALL PLANS – FLOOR FINISHES – Roof
- CMR01-A-D-105-0_OVERALL PLANS – PARTITIONS – Level 1
- CMR01-A-D-205-0_OVERALL PLANS – PARTITIONS – Level 2
- CMR01-A-E-101-A_ENLARGED PLANS - REFLECTED CEILINGS - Admin Block - Level 1
- CMR01-A-E-201-A_ENLARGED PLANS - REFLECTED CEILINGS - Admin Block - Level 2
- CMR01-A-E-102-0_OVERALL PLANS - PLENUMS & CEILING VOIDS - Level 1
- CMR01-A-E-202-0_OVERALL PLANS - PLENUMS & CEILING VOIDS - Level 2
- CMR01-A-K-09-0_EXTERNAL DOOR SCHEDULE
- CMR01-A-K-10-0_EXTERNAL WINDOW SCHEDULE
- CMR01-A-K-15-0_EXTERNAL LOUVRE SCHEDULE
- CMR01-A-M-01-0_INTERNAL WINDOWS AND SCREENS SCHEDULE
- CMR01-A-M-02-0_INTERNAL SCHEDULES - SANITARY WARE - ALL BUILDINGS
- CMR01-A-M-03-0_INTERNAL SCHEDULES - FF&E JOINERY SCHEDULE - ALL BUILDINGS
- CMR01-A-M-10-0_INTERNAL PARTION TYPES & DETAILS - Sheet 1
- 52 and 53 Supply & discharge Series - Pipe Schedule
- 53 Drainage supply Series - Pipe Insulation Schedule
- 55 Cooling Series - Pipe Insulation Schedule
- 55 Cooling Series - Refrigerant Pipework Tray Schedule
- 57 Ventilation Series - Duct Schedule
- 57 Ventilation Series - Duct Insulation Schedule
- 58 Fire protection Series - Pipe Fitting Schedule
- 58 Fire protection Series - Pipe Insulation Schedule
- 58 Series Pipe Schedule
- 70319.01 - CSF40-3PH-CRS-10-G Sidestream Filtration Unit - Installation Drg
- CMR01-SCH-M-03
- CMR01-SCH-M-04
- Mechanical Pipes Fitting Schedule
- Mechanical Pipes Schedule
- Building 1 - Embodied Carbon - Electrical Key Kit Quantities
- Qty Combined with Admin technical+Columns length
- excel prepa ACV by CIVILS 08.01.25

1.3. Glossaire

ACV – Analyse en Cycle de Vie

Méthode d'évaluation des impacts environnementaux d'un produit, d'un service ou d'un bâtiment tout au long de son cycle de vie (extraction des matières premières, fabrication, transport, usage, fin de vie).

Bilan carbone

Outil de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (GES) générées directement ou indirectement par une activité, un produit ou un site, exprimées en équivalent CO_2.
Souvent confondu à tord avec une Analyse en Cycle de Vie.

FDES – Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

Document normé (NF EN 15804-A1 / NF EN 15804-A2) décrivant les impacts environnementaux d'un produit de construction sur l'ensemble de son cycle de vie, ainsi que ses caractéristiques sanitaires.

DED – Donnée Environnementale par Défaut

Donnée générique utilisée dans une ACV lorsqu'aucune FDES ou PEP spécifique n'est disponible pour un produit.
Souvent moins précise que les données spécifiques, mais nécessaire pour compléter une étude en l'absence d'information détaillée.

PEP – Profil Environnemental Produit

Déclaration environnementale spécifique aux produits électriques, électroniques ou de génie climatique, équivalente à une FDES mais adaptée à ces secteurs.
Utilisée dans les ACV pour les équipements techniques des bâtiments (ex. climatiseurs, panneaux solaires, etc.).

EPD – Environmental Product Declaration

Déclaration environnementale internationale équivalente à la FDES (ou au PEP), conforme à la norme ISO 14025.
Utilisée pour les produits étrangers ou dans des projets à dimension internationale.

INIES

Base de données française regroupant les FDES, PEP et DED des produits et équipements de construction

1.4. Synthèse de l'étude

L'analyse en cycle de vie met en évidence plusieurs éléments clés concernant les différents lots[2] :

CMR01 - CMR02- CMR03 (kgC02e/m²)	Total	Production	Construction	Exploitation	Fin de vie	Bénéfices
1. Voirie et Réseaux Divers	268.82	149.95	28.17	55.06	39.97	-4.33
2. Fondations et infrastructure	186.28	121.31	63.67	-2.09	9.31	-5.93
3. Superstructure - Maçonnerie	527.26	416.90	131.95	-8.69	30.86	-43.77
4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie	34.02	35.39	3.79	0.56	1.79	-7.52
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	48.82	53.04	5.48	0.15	2.46	-12.31
6. Façades et menuiseries extérieures	48.36	31.55	3.25	14.07	1.87	-4.90
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	26.54	17.11	6.50	2.46	0.51	-0.04
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	9 877.65	2 019.93	28.18	7 762.44	128.15	-61.06
9. Installations sanitaires	1.00	0.22	0.12	0.66	0.01	0.00
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	2 959.14	2 164.76	38.42	844.39	96.01	-184.43
11. Réseaux de communication (courant faible)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	2.66	1.19	0.07	1.35	0.04	0.00
13. Équipement de production locale d'électricité	306.93	164.17	3.17	137.53	2.06	0.00
Contributeur énergie	19 427.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1. **Impact du lot MEP :**
   - Le lot **CVC** (Chauffage, Ventilation, Climatisation) représente 67% de l'impact en Potentiel de réchauffement climatique, principalement en raison des équipements de production de chaud et de froid, ainsi que des centrales de traitement d'air.
   - Le **lot CFO** (courant fort) suit avec 20% d'impact en Potentiel de réchauffement climatique et 60% en acidification, en grande partie dû aux câbles électriques, dont la fabrication génère des émissions acides liées à l'acidification du sol et de l'eau. Les métaux utilisés dans ces câbles, comme le cuivre et l'aluminium, ainsi que les processus industriels associés (mines, raffinage, fabrication des câbles), contribuent à l'émission de gaz acides responsables de l'acidification.
   - Le **lot VRD** (Voirie et Réseaux Divers) représente 5% d'impact en Potentiel de réchauffement climatique, et le lot structure (fondations et superstructure) compte pour 4%, dont 1% est associé à la superstructure.
2. **Impact des panneaux solaires :**
   Les panneaux solaires ont été intégrés à l'analyse carbone, mais ne sont pas inclus dans l'évaluation énergétique à ce stade. Une étude détaillée des installations photovoltaïques, visant à estimer la production énergétique future, sera menée lors de la prochaine phase de conception.
3. **Phase d'exploitation et impact du lot CVC :**
   La phase d'exploitation (B1 à B7) est responsable de 79% de l'impact en Potentiel de réchauffement climatique du lot CVC, notamment en raison des opérations liées à l'usage des produits (B1) et de la maintenance (B2). Cela est dû à l'utilisation intensive d'équipements qui nécessitent un entretien régulier et à leur durée de vie inférieure à celle de l'étude (50 ans), d'où un besoin accru en Gros Renouvellement et Entretien (GER). Il est donc crucial de privilégier des équipements durables et nécessitant peu de maintenance.
4. **Impact du lot structure :**
   En ce qui concerne le lot structure (fondations et superstructure), l'impact lié à l'eutrophisation est particulièrement notable, en raison des matériaux utilisés comme le béton et l'acier, mais aussi à cause de la DED[3] pour l'isolant sous-dalle en laine minérale. Ce phénomène d'eutrophisation est causé par l'enrichissement excessif des milieux aquatiques en

[2] La phase 60% de la conception a été rendu fin 2024 pour le lot CMR01, nous nous baserons donc sur cette conception puisque les bâtiments CMR01, CMR02 et CMR03 étant identiques
Nous avons multiplié par 3 les quantités sauf le lot VRD qui est à l'échelle du site avec un surface de 25 375 m² par CMR.
[3] Donnée Environnementale par Défaut (voir glossaire)

nutriments (azote, phosphore), souvent lié à la lixiviation de produits chimiques et à la gestion des déchets. L'impact peut être réduit en choisissant des matériaux d'isolation biosourcés et recyclables, ainsi qu'en optant **pour une FDES[4] individuelle, qui permet une meilleure évaluation des effets environnementaux par rapport aux DED[5].**

5. **Impact des Groupes Frigorifiques :**
   Le lot CVC a également un impact sur l'appauvrissement de la couche d'ozone, en particulier lors de la phase de production des équipements, liée à l'utilisation des fluides frigorigènes. Les pompes à chaleur modernes utilisent des fluides moins nocifs, mais la production et l'injection de ces fluides dans les systèmes ont un impact significatif, même si amoindris vis-à-vis des anciens groupes froids. La phase d'utilisation des pompes à chaleur est cependant moins impactante, et des efforts doivent être faits pour assurer leur entretien et leur recyclage afin de minimiser cet impact à long terme.

Conclusion :

L'analyse en cycle de vie (ACV) des différents lots met en évidence un impact environnemental significatif lié aux équipements de chauffage, ventilation et climatisation (lot CVC), notamment durant la phase d'exploitation. Les câbles électriques du lot CFO contribuent également de manière notable à l'acidification des sols et des eaux. Par ailleurs, les matériaux utilisés pour la structure et l'isolation ont un effet sur l'eutrophisation, soulignant la nécessité de privilégier des matériaux plus durables, recyclables et à faible impact environnemental quand cela est possible.

À ce stade de la conception, les choix de matériaux – en particulier certains matériaux intérieurs (finitions, isolants, etc.) sont encore en cours de définition et seront précisés lors de la prochaine phase de conception.

Cela offre une opportunité pour orienter les décisions vers des solutions plus vertueuses.

En résumé, la réduction de l'impact global du projet passe par :

- L'optimisation du choix des matériaux,
- La sélection d'équipements à faible besoin d'entretien,
- Gestion des déchets en fin de vie.

[4] Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (voir glossaire)

[5] Donnée Environnementale par Défaut (voir glossaire)

2. Analyse de cycle de vie (ACV) appliquée aux produits et équipements de bâtiment

2.1. Principe générale

L'Analyse de Cycle de Vie (ou **ACV**) permet de connaître l'impact environnemental d'un bâtiment pendant son cycle de vie. Il s'agit de prendre en compte l'ensemble du cycle de vie des produits du bâtiment, c'est-à-dire les impacts liés :

- À l'extraction des matières premières,
- Au transport,
- À la mise en œuvre des produits,
- À la fin de vie des produits.

Nous nous basons sur le principe d'une ACV RE2020 qui suppose une durée de vie du bâtiment de 50 ans, au cours de cette période un certain nombre de produits seront renouvelés.

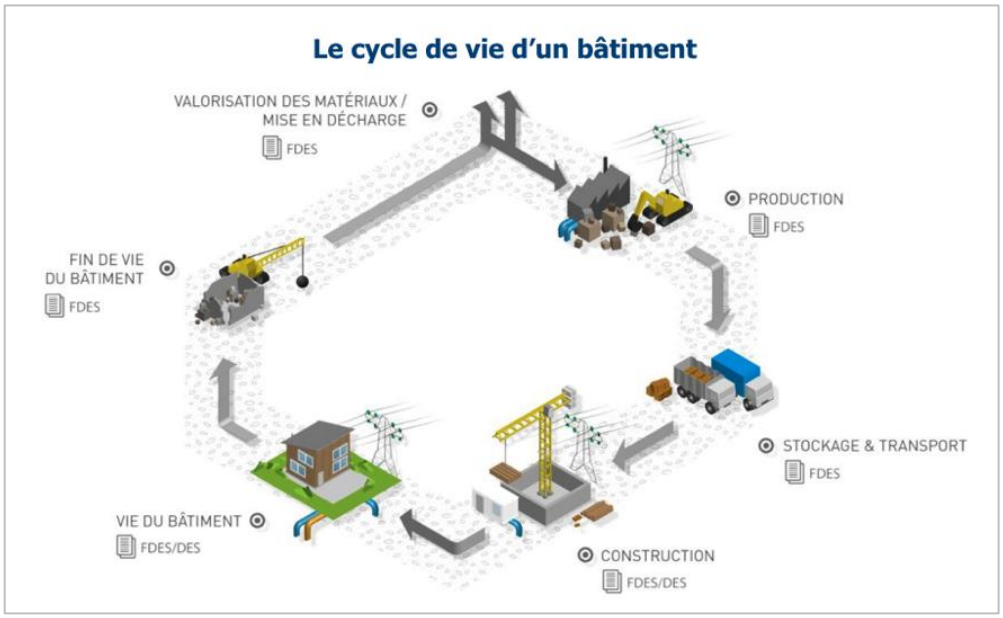


Figure 2. Schéma du cycle de vie d'un bâtiment

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) Dynamique est une méthode spécifique introduite dans la Réglementation Environnementale 2020 (RE 2020) pour évaluer l'impact carbone des bâtiments. Elle diffère de l'ACV classique (ISO 14040 / ISO 14044 / ISO 14067) en intégrant un facteur temporel dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Contrairement à l'ACV classique, l'ACV dynamique prend en compte le moment où ces émissions sont rejetées. L'objectif est de donner plus de poids aux émissions précoces (ex. construction) car elles ont un impact climatique immédiat.
L'ACV dynamique applique un facteur de pondération décroissant :

- Émissions précoces (phase de construction) → impact plus fort
- Émissions différées (phase d'exploitation, fin de vie) → impact atténué

Ainsi, cette méthode favorise l'utilisation de matériaux biosourcés qui stockent temporairement du carbone avant leur fin de vie.

2.2. Logiciel utilisé

Le logiciel Vizcab est un logiciel innovant dédié à l'**Analyse du Cycle de Vie (ACV) des bâtiments**, conçu pour accompagner les professionnels du secteur dans l'évaluation de l'impact environnemental de leurs projets. Il est particulièrement adapté à la **RE 2020**, qui impose une approche ACV dynamique pour limiter l'empreinte carbone des constructions neuves.

Les données utilisées pour caractériser l'impact des produits ou équipements de la construction sont les Fiches Déclaratives Environnementales et Sanitaires (FDES) ou PEP validé par INIES[6].
En l'absence de fiche représentative d'un produit des International EPD ou PEP ont été utilisés et intégré à la main, leur utilisation est détaillée en annexe.

Certains produits CVC, en raison de leur spécificité, n'ont pas pu être intégrés faute de PEP définissant précisément le produit ou sa gamme, tels que :

- Cooling Distribution Unit : Unité de distribution de refroidissement
- Computer Room Air Conditioning Unit (CRAC Unit) : Unité de climatisation pour salle informatique
- Pressurisation Unit : Unité de pressurisation
- Sidestream Filtration : Filtration en dérivation
- Extract Fan : Ventilateur d'extraction
- MVHR HR21 – VENT AXIA 505 l/s : Unité de ventilation double flux MVHR HR21 – VENT AXIA (505 l/s)
- Smoke Extract Fan : Ventilateur d'extraction de fumée
- Nitrogen Purity Monitor & Vent : Capteur de pureté d'azote avec évent
- Fire Pump Electric : Pompe incendie électrique
- Fire Pump Diesel : Pompe incendie diesel
- Air Compressor – Primary : Compresseur d'air – Principal
- Air Compressor – Secondary : Compresseur d'air – Secondaire
- Pipe and Duct Accessory : Accessoires de tuyauterie et de gaines

La durée de vie typique (DVT) d'un produit est « une estimation de durée de vie faite par le fabricant à partir de valeurs d'usage. Elle correspond à la durée de vie du produit pour un usage normal et avec un entretien normal ».

A titre indicatif, les DVT standards sont :

- 30 ans pour les menuiseries
- 30 ans pour les isolants et les cloisons plâtres
- 100 ans pour les éléments de fondation, d'infrastructure et de superstructure

La base INIES intègre également depuis 2014 les déclarations environnementales, dénommées Profil Environnemental Produit (PEP), relatives aux équipements électriques, électroniques et de génie climatique.
Leur nombre étant encore insuffisant pour couvrir tous les équipements du bâtiment étudié, des lots forfaitaires sont utilisés dans cet étude pour les lots courants forts, courants faibles et plomberie et CVC à ce stade du projet.

La partie dite bureau ou admin building a été modélisé en lot forfaitaires RE2020 pour le lot CVC pour être en accord avec la RE2020. Hormis le lot CFO qui comprend l'ensemble du site CMR01.

[6] **INIES** est la **base de données nationale de référence** en France pour les **données environnementales et sanitaires des produits de construction et équipements**. Elle est essentielle pour réaliser des **Analyses du Cycle de Vie (ACV)** .

3. Impact global du projet

3.1. Préparation de l'étude

3.1.1. Collecte des données

L'ensemble des FDES présentées dans le tableau ci-dessous proviennent de la base INIES et répondent à la norme NF EN 15804 + NF EN 15804/CN.
Pour des raisons de présentation le tableau se trouve en **annexe 1.**

3.1.2. Paramètres d'étude pour l'analyse de l'impact du projet

Surfaces :

Etage	Cat.	Nom	Area (m²)
Level1	ADMIN	Bureau	686
Level1	ADMIN	Logistique	777
Level1	MAIN	Data	11 300
Level1	GUARD HOUSE	Bureau	28.3
Level2	ADMIN	Bureau	1 284
Level2	MAIN	Data	11 300

L'ACV réalisée se base sur la méthodologie RE 2020, la durée est donc de 50 ans et la durée de vie résiduelle des matériaux est prises en compte.

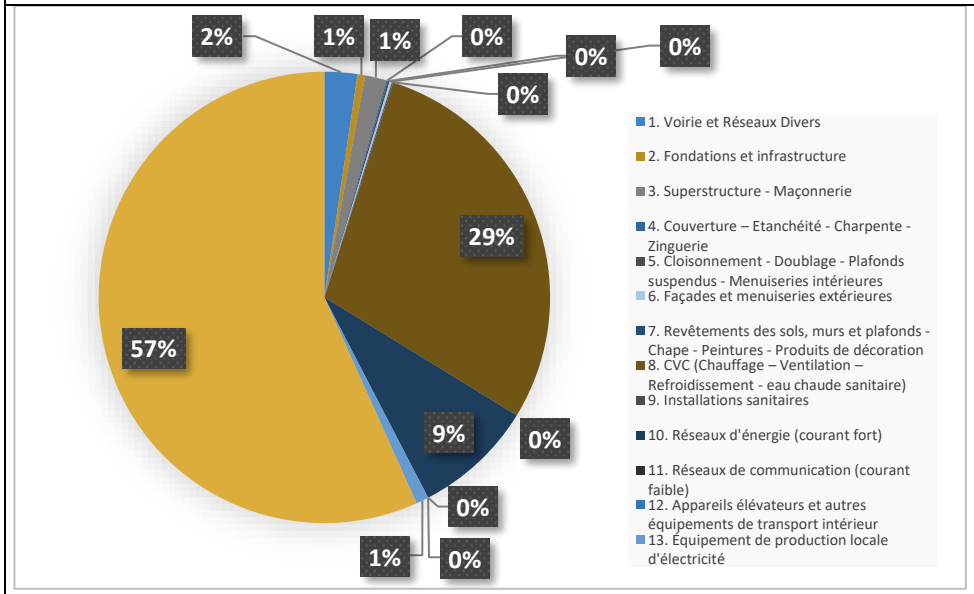
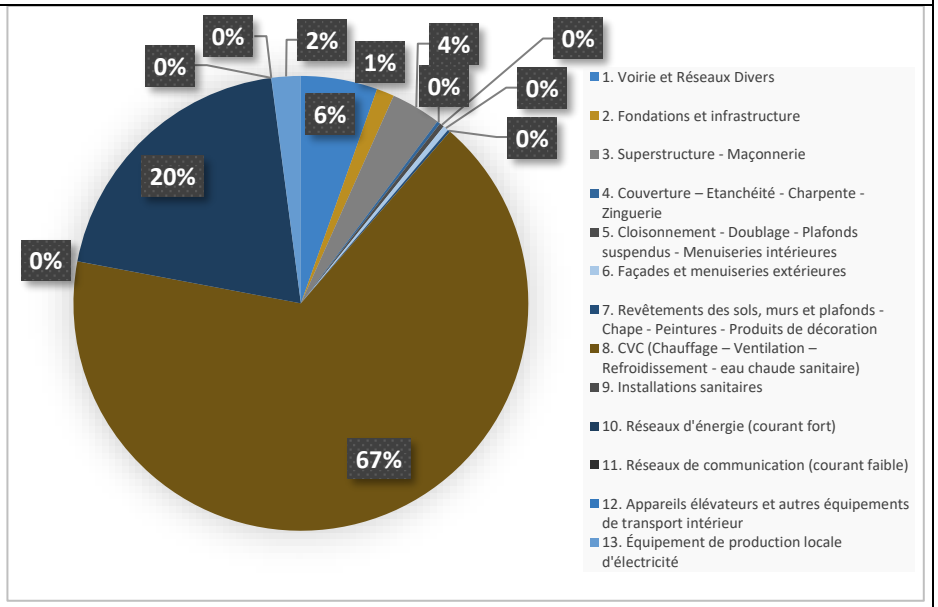
4. Expression des résultats

4.1. Résultats totaux par indicateur

Indicateur d'impact	Unité	Résultat
Potentiel de réchauffement climatique (GWP)	kg éq. CO_2/m^2	$1.24x10^{3}$
Potentiel d'eutrophisation (EP)	kg éq. $(PO_4)^{3-}/m^2$	$1.03x10^{0}$
Potentiel d'acidification du sol et de l'eau (AP)	kg éq. SO_2/m^2	$5.63x10^{0}$
Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)	kg éq. CFC 11/m²	$2.94x10^{-4}$

4.2. Illustration graphique des résultats

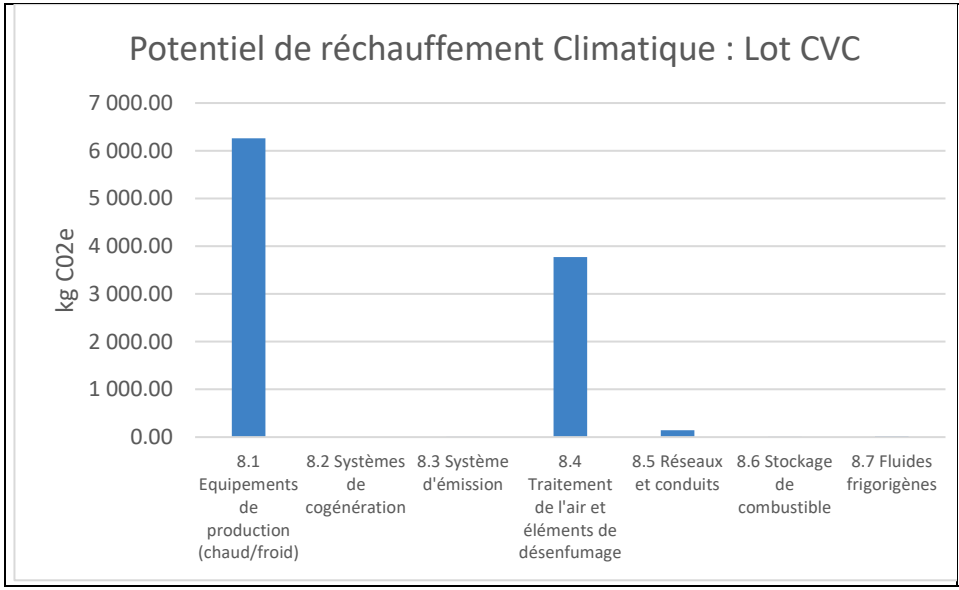
4.2.1. Potentiel de réchauffement climatique total (kgéqCO_2)

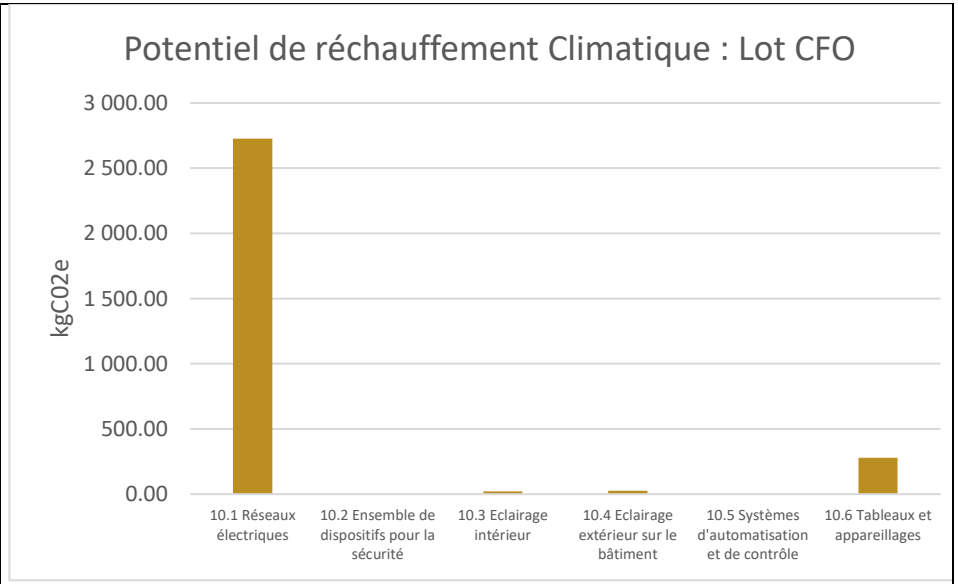
Potentiel de réchauffement climatique kg CO2e [%] Matériaux et énergie	Potentiel de réchauffement climatique kg CO2e [%] Matériaux
	
La consommation d'énergie durant le cycle de vie du bâtiment représente 49% du poids carbone total du projet. En outre, 100% de l'énergie utilisée est issue de l'électricité majoritairement nucléaire, elle représente l'énergie la moins carbonée parmi toutes celles présentes sur le marché. L'utilisation d'énergie (phase B6) représente 57 % du poids des émissions de GES sur la vie du projet.	En l'absence de la part « contributeur énergie », les pourcentages relatifs sont plus conséquents et permettent de mettre en lumière l'impact du lot MEP (67% pour le lot CVC et 20% pour le lot CFO). Tout en sachant que l'ensemble des équipements n'est pas modélisé dans l'étude. Le lot VRD arrive en troisième position avec 5% et le lot structure dont 4% en superstructure. Les panneaux solaires ont été intégrés à l'analyse carbone, mais ne sont pas inclus dans l'évaluation énergétique à ce stade. Une étude détaillée des installations photovoltaïques, visant à estimer la production énergétique future, sera menée lors de la prochaine phase de conception. Les panneaux solaires ont également un impact significatif au vu du nombre envisagées due à leur fabrication et leur transport.

Synthèse des résultats par phase et par lot :

Lot (kg CO2e)	Total	Production	Construction	Exploitation	Fin de vie
1. Voirie et Réseaux Divers	20 464 373.61	11 415 309.11	2 144 563.85	4 191 502.48	3 042 552.90
2. Fondations et infrastructure	4 726 825.18	3 078 366.44	1 615 585.86	-52 986.52	236 223.45
3. Superstructure - Maçonnerie	13 379 370.95	10 579 081.53	3 348 207.35	-220 442.27	783 139.39
4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie	863 191.58	898 143.40	96 176.08	14 307.26	45 418.65
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	1 238 863.37	1 345 954.60	139 008.04	3 774.51	62 424.49
6. Façades et menuiseries extérieures	1 227 153.58	800 595.98	82 574.23	357 023.61	47 554.96
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	673 563.35	434 284.20	165 017.09	62 395.73	12 984.49
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	250 648 381.09	51 256 426.20	715 093.35	196 974 329.53	3 251 912.62
9. Installations sanitaires	25 471.88	5 646.94	2 955.26	16 657.56	212.12
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	75 089 106.23	54 931 317.64	974 816.82	21 426 604.16	2 436 284.43
11. Réseaux de communication (courant faible)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	67 532.35	30 258.62	1 869.21	34 262.92	1 141.60
13. Équipement de production locale d'électricité	7 788 344.16	4 165 943.56	80 334.93	3 489 759.98	52 305.69

Les équipements de production de chaud et de froid, ainsi que les Centrales de Traitement d'Air, sont les principales sources d'émissions du lot CVC, contrairement au lot CFO, où l'impact le plus élevé provient des câbles électriques.





En analysant les différentes phases d'une ACV, on constate que l'impact du lot CVC est majoritairement lié à la phase d'exploitation. En effet, cette phase, désignée sous l'appellation B (B1 à B7), représente 79 % de l'impact global.
Cet impact s'explique principalement par la phase B1 (les opérations liées à l'usage des produits) et la phase B2 (maintenance). De plus, la durée de vie des équipements étant inférieure à la durée de l'étude (50 ans), le besoin en Gros Renouvellement et Entretien (GER) est particulièrement conséquent. Les équipements ayant une durée de vie longue et maintenance aisée sont donc à privilégier.

Répartition des PEP[7] :

Lot 8 CVC Durée de vie	Nombre PEP
DED	24
10 ans	3
17 ans	3
25 ans	1
30 ans	11
50 ans	3
100 ans	3
DES/Conventionnel	2
17 ans	2
FDES/PEP individuelles	4
17 ans	1
22 ans	3
Lots forfaitaires	4
50 ans	4

Une majorité des PEP présentés dans le tableau ci-dessous provient de données par défaut, connues pour leur impact relativement élevé par rapport aux PEP individuels. Les produits et équipements n'ayant pas encore été sélectionnés et peu de fabricants proposant des PEP validés par INIES, le taux de Données d'Entrée par Défaut (DED) reste donc élevé.
Concernant le lot structure (fondations et superstructure), la phase d'exploitation présente un impact négatif.

[7] PEP – Profil Environnemental Produit

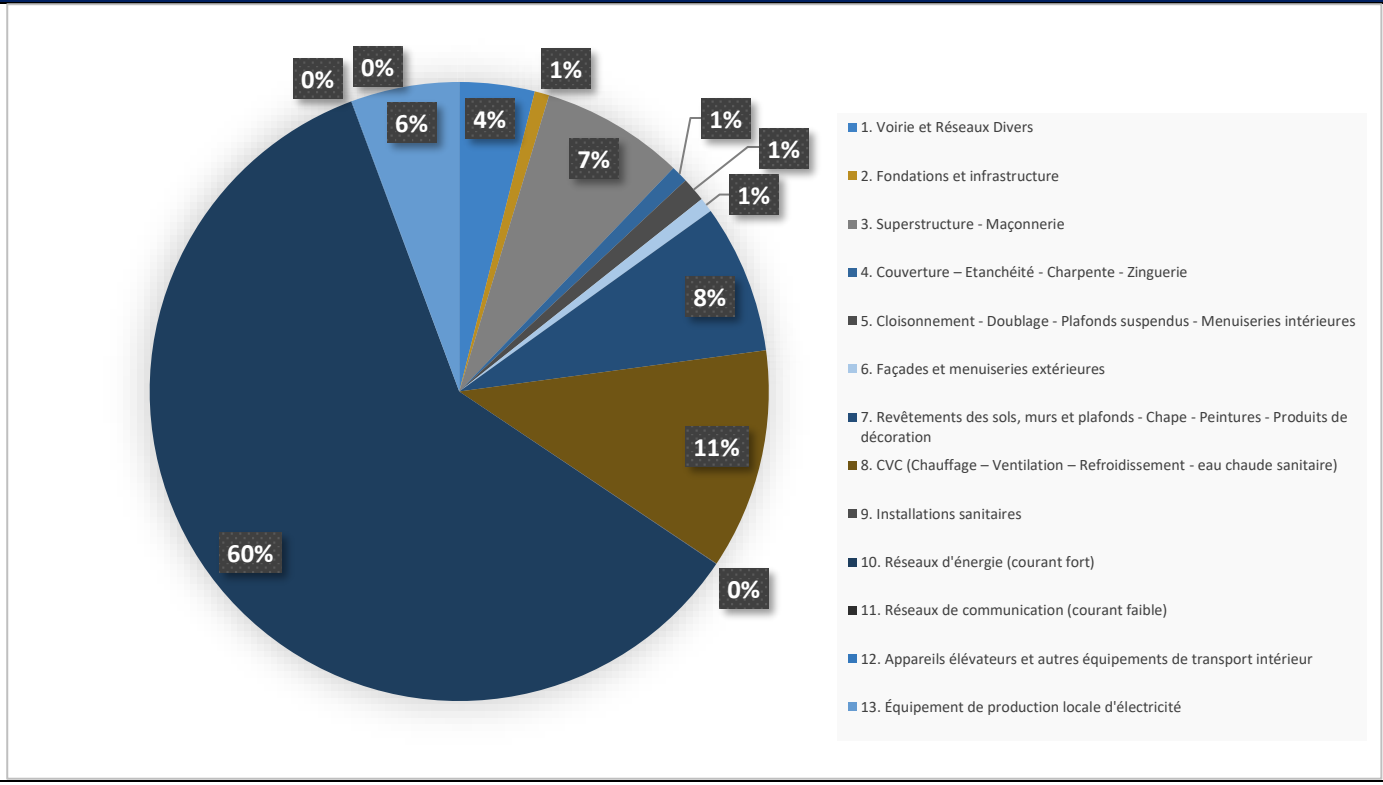
Cela s'explique par l'utilisation de FDES configurées (Betie pour le béton coulé, Environnement IB pour le béton préfabriqué, Save pour l'acier). En effet, les fabricants de béton prennent en compte le phénomène de carbonatation[8], qui entraîne une absorption de dioxyde de carbone, générant ainsi un impact négatif sur la phase exploitation.

[8] La carbonatation consiste en l'action du CO2 de l'atmosphère qui diffuse sous forme gazeuse dans les pores du béton et se dissout en formant un acide au contact de la solution interstitielle de la pâte de ciment. *(source : infociment.fr)*

4.2.2. Acidification des sols (kgS02e)

Les bénéfices ont été retirés du total présenté ci-dessous en raison d'un bénéfice excessif lié aux fiches des rails en acier des cloisons, supposées en fin de vie avec un recyclage total, ce qui a entraîné un impact négatif pour le lot de cloisonnement ; par souci de cohérence, nous avons donc choisi de les exclure.

Potentiel d'acidification du sol et de l'eau (kg éq. SO_2)



Le lot CFO (60%) est particulièrement impactant pour l'acidification du sol et de l'eau en raison des matériaux utilisés dans la fabrication des câbles électriques. Ces câbles, qui contiennent souvent des métaux comme le cuivre, l'aluminium, et des isolants, peuvent être associés à des procédés de fabrication et de transport qui génèrent des émissions de gaz acides (comme les oxydes de soufre et d'azote), contribuant ainsi à l'acidification.

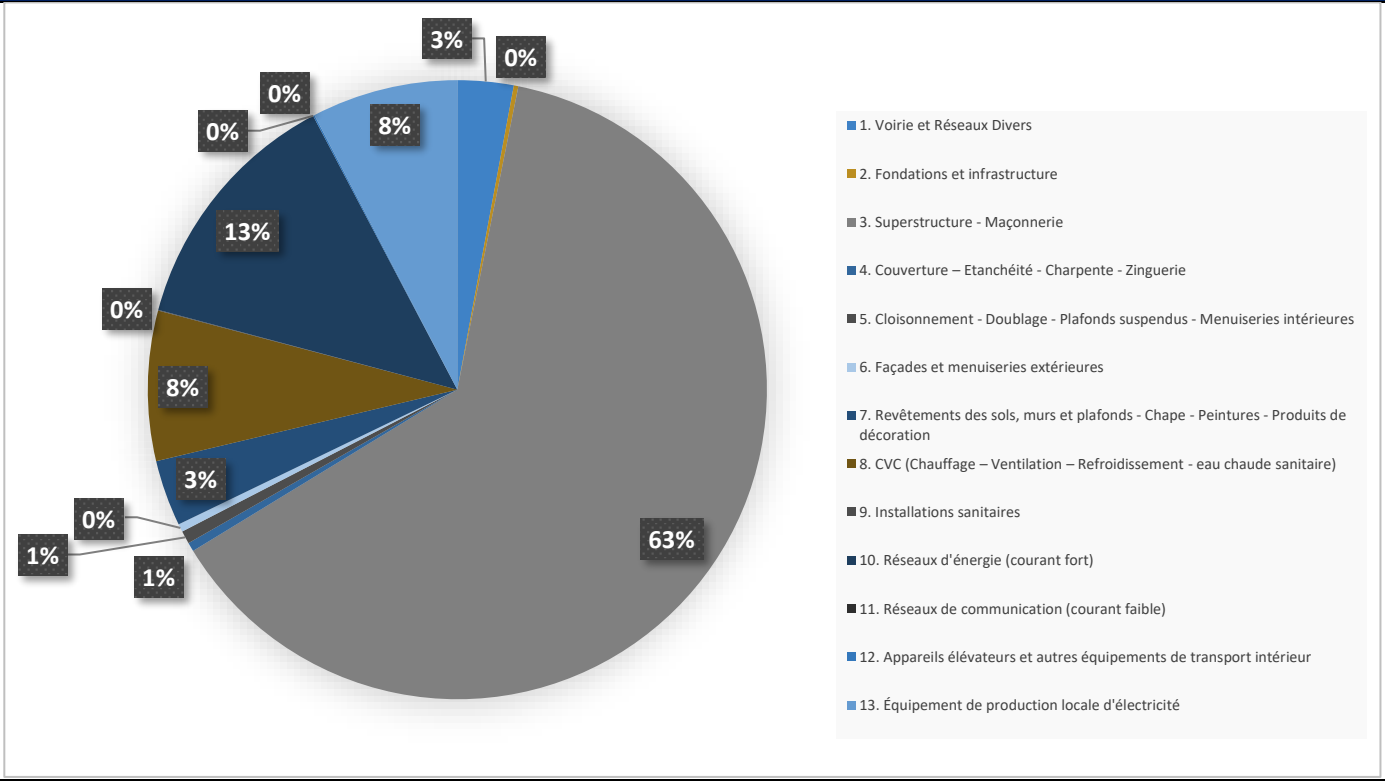
Les processus de mines, de raffinage des métaux et de production des câbles ont un impact environnemental significatif, car ils peuvent libérer des composés acides dans l'atmosphère, qui, une fois transportés, se déposent sur les sols et dans les cours d'eau sous forme de pluie acide, ce qui contribue à l'acidification des écosystèmes. Cette acidification peut entraîner des conséquences graves sur la biodiversité, affectant la santé des sols et des habitats aquatiques.

Pour optimiser cet impact, plusieurs solutions sont possibles tels que l'optimisation des longueurs de réseaux, utilisées des câbles avec un taux de matériaux recyclé et utiliser des isolants biosourcés.

4.2.3. Eutrophisation (kg P04e)

Les bénéfices ont été retirés du total présenté ci-dessous en raison d'un bénéfice excessif lié aux fiches des rails en acier des cloisons, supposées en fin de vie avec un recyclage total, ce qui a entraîné un impact négatif pour le lot de cloisonnement ; par souci de cohérence, nous avons donc choisi de les exclure.

Potentiel d'eutrophisation (kg éq. $(PO4)^{3-}$)



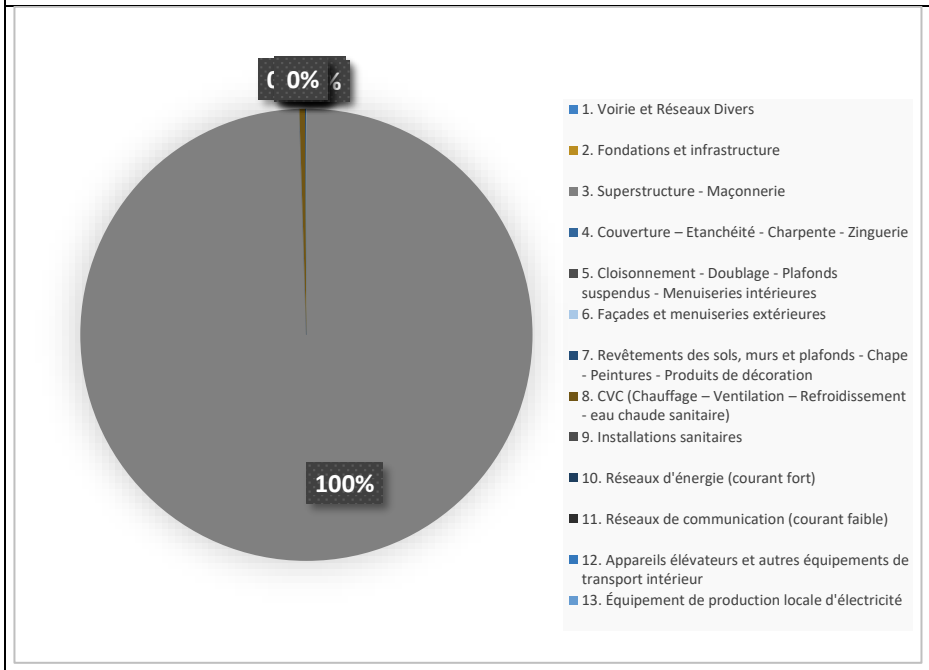
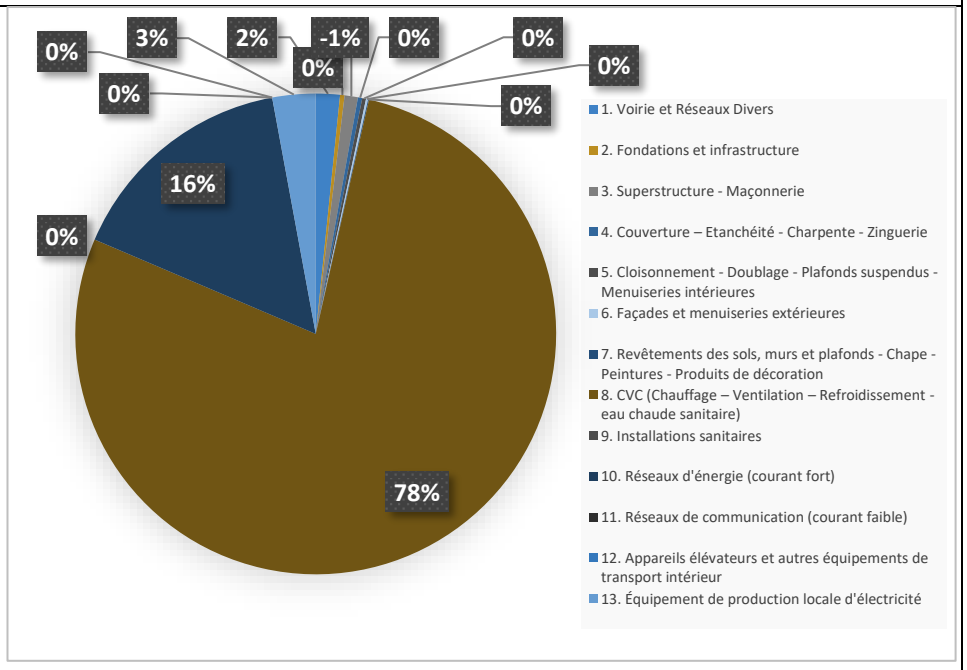
Le lot structure (comprenant les fondations et la superstructure) peut être impactant pour l'eutrophisation en raison des matériaux utilisés dans sa construction, notamment le béton et l'acier mais surtout dans ce cas précis la DED pour l'isolant sous-dalle en laine minéral. L'eutrophisation désigne l'enrichissement excessif des milieux aquatiques en nutriments, principalement en azote et en phosphore, ce qui peut provoquer des déséquilibres écologiques, comme la prolifération d'algues.
Ceci peut s'expliquer par plusieurs critères tel que :

- Gestion des déchets
- Lixiviation des produits chimiques dans les sols et les eaux
- Utilisation d'agents de soufflage et de traitement

L'impact de l'isolation sur l'eutrophisation est principalement dû aux substances chimiques présentes dans certains matériaux d'isolation, à la lixiviation de ces substances dans les milieux aquatiques, et aux émissions et déchets générés tout au long du cycle de vie de ces matériaux, en particulier lors de la production, du transport et de la fin de vie. Pour réduire cet impact, il est essentiel de privilégier des matériaux d'isolation durables, biosourcés et recyclables. Cependant, il est tout aussi important de choisir une FDES individuelle plutôt qu'une DED, car cette dernière tend à majorer considérablement les impacts environnementaux. En optant pour une FDES spécifique, on obtient des données plus précises et adaptées, permettant ainsi de mieux évaluer et réduire les effets sur l'environnement.

4.2.4. Appauvrissement de la couche d'ozone (kg CFC11e)

Les bénéfices ont été retirés du total présenté ci-dessous en raison d'un bénéfice excessif lié aux fiches des rails en acier des cloisons, supposées en fin de vie avec un recyclage total, ce qui a entraîné un impact négatif pour le lot de cloisonnement ; par souci de cohérence, nous avons donc choisi de les exclure.

<table>
<tr><th colspan="2">Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (kg éq. CFC 11)</th></tr>
<tr><td>Avec DED isolant sous dalle (lot 3)</td><td>Sans DED Isolant sous dalle (lot 03)</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Le lot structure (comprenant les fondations et la superstructure) peut avoir un impact environnemental en raison des matériaux utilisés dans sa construction. Toutefois, dans ce cas précis, l'impact lié à la DED pour l'isolant sous-dalle en laine minérale est particulièrement significatif. Cette approche empêche une analyse précise des impacts, comme mentionné précédemment. Afin d'assurer une meilleure lisibilité des résultats, nous avons donc pris la décision d'exclure cet impact.</td><td>Le lot CVC a l'impact le plus important sur l'appauvrissement de la couche d'ozone dû à 91% par les groupes froids (fiche individuelle).
L'impact des groupes froids sur la destruction de la couche d'ozone est particulièrement prononcé en phase de production en raison de la fabrication des fluides frigorigènes et de leur injection dans les systèmes de chauffage et de refroidissement. L'impact en phase d'utilisation reste cependant limité, étant donné que les groupes froids modernes utilisent des fluides moins nocifs. Il est essentiel de bien gérer l'entretien et le recyclage des systèmes pour éviter les fuites et minimiser l'impact environnemental sur le long terme.</td></tr>
</table>

5. Annexes

5.1. Tableau des composants

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton précontraint	BA poteau 200kg/m3-500x500	ADMIN BUILDING	ml	43	ml	43		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton précontraint	BA poteau 180kg/m4 - 500x500	MAIN BUILDING	ml	10	ml	10		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton précontraint	BA poteau 180kg/m4 - 250x250	MAIN BUILDING	ml	2	ml	2		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton précontraint	BA poteau 180kg/m4 - 300x300	MAIN BUILDING	ml	6	ml	6		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton précontraint	BA poteau 180kg/m4 - 400x400	MAIN BUILDING	ml	4	ml	4		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton précontraint	BA poteau 180kg/m4 - 600x500	MAIN BUILDING	ml	13	ml	13		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton précontraint	BA poteau 180kg/m4 - 700x500	MAIN BUILDING	ml	14	ml	14		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA160	MAIN BUILDING	ml	1 880	ml	1 880		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA240	MAIN BUILDING	ml	57	ml	57		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA260	MAIN BUILDING	ml	1 395	ml	1 395		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA280	MAIN BUILDING	ml	8	ml	8		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA300	MAIN BUILDING	ml	348	ml	348		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB140	MAIN BUILDING	ml	311	ml	311		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB300	MAIN BUILDING	ml	1 091	ml	1 091		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB400	MAIN BUILDING	ml	510	ml	510		Save	

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB500	MAIN BUILDING	ml	1 331	ml	1 331		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	RO244.5x6	MAIN BUILDING	ml	858	ml	858		Save	Tube circulaire acier - modéliser en tant que SHS
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutre acier	L70x7	MAIN BUILDING	ml	169	kg	1 235		38870	Cornière / bug SAVE poids 7.31 kg/ml
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutre acier	RO114.3x6.3	MAIN BUILDING	ml	3 191	ml	3 191		Save	Tube circulaire acier - modéliser en tant que SHS
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutre acier	SHS50x5	MAIN BUILDING	ml	2 067	ml	2 067		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutre acier	SHS60x6	MAIN BUILDING	ml	395	ml	395		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutre acier	SHS200x12	MAIN BUILDING	ml	4 158	ml	4 158		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(400+30)h	ADMIN BUILDING	ml	12	ml	12		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(500+30)h	ADMIN BUILDING	ml	123	ml	123		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(600+30)h	ADMIN BUILDING	ml	118	ml	118		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(700+30)h	ADMIN BUILDING	ml	150	ml	150		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontr	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(800+30)h	ADMIN BUILDING	ml	16	ml	16		Environnement IB	

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
		aint - 120kg/m3									
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(1200+30)h	ADMIN BUILDING	ml	10	ml	10		Environnement IB	
2. Fondations et infrastructure	2.2 Murs et structures enterrées	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA précontraint - Beam 400x800	ADMIN BUILDING	ml	204	ml	204		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 600x800	TECHNICAL BUILDING	ml	11	ml	11		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 150kg/m3	Poutre BA précontraint - 2x Drop Beam 300x(700+30)h	MAIN BUILDING	ml	561	ml	561		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 150kg/m3	Poutre BA précontraint - 2x Drop Beam 300x(800+30)h	MAIN BUILDING	ml	639	ml	639		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 150kg/m3	Poutre BA précontraint - 2x Drop Beam 350x(600+30)h	MAIN BUILDING	ml	2 521	ml	2 521		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete -	Poutre BA précontraint - Drop Beam 300x(500+30)h	MAIN BUILDING	ml	82	ml	82		Environnement IB	

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
		Precontraint - 150kg/m3									
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 150kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(600+30)h	MAIN BUILDING	ml	807	ml	807		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 250x1150	MAIN BUILDING	ml	15	ml	15		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 300x400	MAIN BUILDING	ml	77	ml	77		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 300x500	MAIN BUILDING	ml	351	ml	351		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 300x(300+30)h	MAIN BUILDING	ml	726	ml	726		Betie	
2. Fondations et infrastructure	2.2 Murs et structures enterrées	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA précontraint - Beam 400x800	MAIN BUILDING	ml	7 507	ml	7 507		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 400x980	MAIN BUILDING	ml	447	ml	447		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete	Poutre BA coulé - Beam 500x800	MAIN BUILDING	ml	221	ml	221		Betie	

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
		- 180kg/m3									
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 500x1000	MAIN BUILDING	ml	368	ml	368		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 500x1500	MAIN BUILDING	ml	589	ml	589		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA160	MAIN BUILDING	ml	2 663	ml	2 663		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA200	MAIN BUILDING	ml	2 425	ml	2 425		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA260	MAIN BUILDING	ml	2 247	ml	2 247		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA280	MAIN BUILDING	ml	134	ml	134		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA300	MAIN BUILDING	ml	312	ml	312		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA360	MAIN BUILDING	ml	566	ml	566		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA400	MAIN BUILDING	ml	878	ml	878		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEA500	MAIN BUILDING	ml	14	ml	14		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB200	MAIN BUILDING	ml	453	ml	453		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB260	MAIN BUILDING	ml	1 077	ml	1 077		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB400	MAIN BUILDING	ml	2 738	ml	2 738		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB450	MAIN BUILDING	ml	11	ml	11		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	HEB550	MAIN BUILDING	ml	171	ml	171		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	IPE160	MAIN BUILDING	ml	997	ml	997		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	IPE200	MAIN BUILDING	ml	948	ml	948		Save	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Poutrelle acier	IPE300	MAIN BUILDING	ml	1 209	ml	1 209		Save	
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Mur BA coulé	ADMIN BLOCK DIAPHRAGM WALL	ADMIN BUILDING	m3	858	m2	858		Betie pour 1m ep	
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Pieux BA coulé	ADMIN BLOCK PILE	ADMIN BUILDING	m3	29	m2	29		Betie	

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Radier de pieux BA coulé	ADMIN BLOCK PILECAP	ADMIN BUILDING	m3	10	m2	10		Betie	
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Mur BA coulé	MAIN BLOCK DIAPHRAGM WALL	MAIN BUILDING	m3	4 826	m2	4 826		Betie	
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Pieux BA coulé	MAIN BLOCK PILE	MAIN BUILDING	m3	2 292	m2	2 292		Betie	
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Radier de pieux BA coulé	MAIN BLOCK PILECAP	MAIN BUILDING	m3	780	m2	780		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA précontraint	MAIN BUILDING HOLLOWCORE SLAB - 120 kg/m3 (épaisseur 6,5cm)	MAIN BUILDING	m²	22 311	m²	22 311		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING HOLLOWCORE SLAB - 50 kg/m3 (épaisseur 21cm)	MAIN BUILDING	m²	22	m²	22		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	ADMIN INSULATION - 0	ADMIN BUILDING	m²	654	m2	654		28 808	Suppose 23 cm isolant selon Uvalue RE 2020
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	ADMIN RC SLAB - 55 kg/m3	TECHNICAL BUILDING	m²	787	m2	787		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	ADMIN SLAB ON GROUND - 55 kg/m3	ADMIN BUILDING	m3	684	m2	684		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING HOLLOWCORE SLAB - 50 kg/m3 (épaisseur 17cm)	MAIN BUILDING	m²	11 182	m²	11 182		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING HOLLOWCORE SLAB - 50 kg/m3 (épaisseur 27cm)	MAIN BUILDING	m²	11 107	m²	11 107		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING FOUNDATION - 55 kg/m3	MAIN BUILDING	m3	255	m2	255		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING GANTRY MESH - 0	MAIN BUILDING	m²	5 375	m2	5 375		34 992	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING RAFT SLAB - 55 kg/m3	MAIN BUILDING	m3	1 274	m2	1 274		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING RC SLAB - 55 kg/m3	MAIN BUILDING	m3	393	m2	393		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING RC SLAB - 55 kg/m3	MAIN BUILDING	m3	2 908	m2	2 908		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	MAIN BUILDING SLAB ON GROUND - 60 kg/m3	MAIN BUILDING	m3	2 235	m2	2 235		Betie	pour épaisseur 1 m
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW2 - 200kg/m3	ADMIN BUILDING	m3	522	m2	1 741		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW3 - 200kg/m3	TECHNICAL BUILDING	m3	6	m2	23		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW4 - 200kg/m3	ADMIN BUILDING	m3	51	m2	257		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW0 - 200kg/m3	MAIN BUILDING	m3	2 118	m2	2 118		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW1 - 200kg/m3	MAIN BUILDING	m3	1 429	m2	1 429		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW3 - 200kg/m3	MAIN BUILDING	m3	55	m2	55		Betie	

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW4 - 200kg/m3	MAIN BUILDING	m3	215	m2	215		Betie	
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Grave ou équivalent en structure de voirie et plateformes (gravel for platforms)	Voirie et plateformes (dont bâtiment)	SITE YARD	t	119 520	m2	66 400	1 775	37 694	
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Ciment	124000 m² Equipement Yard - Zone équipement sur 20cm	MAIN BUILDING	m³	7 440	m²	124 000	-	Betie	épaisseur de 20 cm - Betie
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Armature ST50c	124000 m² Equipement Yard - Zone équipement sur 20cm	MAIN BUILDING	t	3 894	kg/m3	157	-	Betie	
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Emulsion bitume	29500 m² Enrobés noirs (Bituminous Concrete) sur 9+5cm	SITE YARD	t	568	m²	68 833	1 840	29 533	fdes pour 6 cm / produit en croix réalisé (29 500 m² 4 130 m3 pour 14cm donc 68 833 m² pour 6cm) soit / FDES Donnée Environnemental par défaut
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Ciment	8200 m² Trottoirs - Pedestrian path 14cm en béton désactivé	SITE YARD	m³	344	m²	8 200	219	29 777	mail envoyé à cemex (sans réponse fiche betie)
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Pavés perméables (Permeable pavement)	Parking areas	SITE YARD	m²	3 800	m²	3 800	102	40 013	FDES individuel
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Bordures béton type T2	Voiries	SITE YARD	ml	8 583	ml	8 583	229	29 326	PVC
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	PVC Pipes	Réseau assainissement DN200	SITE YARD	ml	1 400	ml	1 400	37	31 775	PVC
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	PVC Pipes	Réseau assainissement DN315	SITE YARD	ml	3 200	ml	3 200	86	31 775	PVC
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	PVC Pipes	Réseau assainissement DN400	SITE YARD	ml	1 200	ml	1 200	32	31 775	PVC
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	Concrete Pipes - Béton Ciment 52,5 a 450 kg/m³	Réseau assainissement DN500	SITE YARD	ml	1 800	ml	1 800	48	31 775	PVC
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	Concrete Pipes - Béton Ciment	Réseau assainissement DN600	SITE YARD	ml	2 000	ml	2 000	53	31 775	PVC

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
		52,5 a 450 kg/m³									
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	PE Pipes	Eau potable et défense incendie de DN90	SITE YARD	ml	600	ml	600	16	31 990	Polyéthylène
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	PE Pipes	Eau potable et défense incendie DN125	SITE YARD	ml	1 400	ml	1 400	37	31 695	Polyéthylène
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	Ductil Iron Pipes	Eau potable et défense incendie DN180	SITE YARD	ml	3 400	m	3 400	91	35 546	Fonte
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	Ductil Iron Pipes	Eau potable et défense incendie DN250	SITE YARD	ml	3 500	m	3 500	94	35 546	Fonte
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	TPC ducts	Courants forts / courants faibles DN63	SITE YARD	ml	1 700	ml	1 700	45	31 483	FDES Donnée Environnemental par défaut
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	TPC ducts	Courants forts / courants faibles DN90	SITE YARD	ml	2 786	ml	2 786	74	41 452	FDES Donnée Environnemental par défaut
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	TPC ducts	Courants forts / courants faibles DN110	SITE YARD	ml	3 100	ml	3 100	83	31 677	FDES Donnée Environnemental par défaut
1. Voirie et Réseaux Divers	1.1 Réseaux	TPC ducts	Courants forts / courants faibles DN160	SITE YARD	ml	4 000	ml	4 000	107	31 677	FDES Donnée Environnemental par défaut
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Caniveau béton à fente DN500 Béton Ciment 52,5 a 450 kg/m³	Routes et Zone équipement	SITE YARD	ml	2 865	ml	2 865	77	28 119	STRADAL pas de FDES / FDES Donnée Environnemental par défaut en l'absence de réponse
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Regards de visite Béton	Assainissement Hauteur moyenne 2m	SITE YARD	Unit	430	u	430	11	28 558	mail envoyé à blard / FDES Donnée Environnemental par défaut en l'absence de réponse
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Chambres de tirage Béton	Télécom	SITE YARD	Unit	38	u	38	1	37 307	STRADAL pas de FDES / FDES Donnée Environnemental par défaut en l'absence de réponse
1. Voirie et Réseaux Divers	1.3 Aires de stationnement extérieures	Chambres de tirage Béton	CFO et divers, Hauteur 2m50	SITE YARD	Unit	176	u	176	5	37 307	STRADAL pas de FDES / FDES Donnée Environnemental par défaut en l'absence de réponse
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-105 Internal Entrance Floor Matting	MAIN BUILDING	m²	-	m²	0		36 319	Absence de FDES pour MILIKEN produit OBEX en prévention nous prenons une FDES collective avec un GWPD de 60.33
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-325 Clear Concrete Floor Sealer	MAIN BUILDING	m²	21 764	m²	21764		35 529	Marque sélectionnée par HYPHEN : SIKA. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus en adéquation avec le besoin.
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-405 Vynil Floor Slate Grey	MAIN BUILDING	m²	35	m²	35		32 594	Marque sélectionnée par HYPHEN : TARKETT. Nous prenons la FDES médian des produits proposées pour le matériaux PVC. Pose libre donc absence de colle.

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-710 41Zero42 Superclassica Scw Happy 600 x 1.2M Floor Tile	MAIN BUILDING	m²	7	m²	7		29 403	Marque sélectionnée par HYPHEN : PORCELANOSA. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus émetteur de la marque carreaux rès cérame émaillé d'épaisseur 10.3mm
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-415 Heterogeneous Vynil Floor Charcoal Concrete	MAIN BUILDING	m²	-	m²	0		41 155	Marque sélectionée par HYPHEN : GERFLOR. Nous prenons la FDES médian des produits proposées pour le matériaux PVC.
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-605 500 x 500 x 1.7MM Interface Carpet Tiles	MAIN BUILDING	m²	-	m²	0		33 610	Marque sélectionnée par HYPHEN : INTERFACE. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus émetteur de la marque Cquest bio Velours PA-6
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-610 500 x 500 x1.7MM Interface Carpet Tiles Composure	MAIN BUILDING	m²	-	m²	0		33 610	Marque sélectionnée par HYPHEN : INTERFACE. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus émetteur de la marque Cquest bio Velours PA-6
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		PT-160 Line Marking Paint	MAIN BUILDING	m²	-	m²	0			
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		WPS-305 Waterproof Coating to concrete floor slab in wet areas	MAIN BUILDING	m²	122	m²	122		35 529	MAPEI France
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-105 Internal Entrance Floor Matting	ADMIN BUILDING	m²	19	m²	19		36 319	Absence de FDES pour MILIKEN produit OBEX en prévention nous prenons une FDES collective avec un GWPD de 60.33
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-130 External Entrance Floor Matting	ADMIN BUILDING	m²	-	m²	0			
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-325 Clear Concrete Floor Sealer	ADMIN BUILDING	m²	909	m²	909		35 529	Marque sélectionnée par HYPHEN : SIKA. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus en adéquation avec le besoin.
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-405 Vynil Floor Slate Grey	ADMIN BUILDING	m²	213	m²	213		32 594	Marque sélectionnée par HYPHEN : TARKETT. Nous prenons la FDES médian des produits proposées pour le matériaux PVC. Pose libre donc absence de colle.
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-710 41Zero42 Superclassica Scw Happy 600 x 1.2M Floor Tile	ADMIN BUILDING	m²	124	m²	124		29 403	Marque sélectionnée par HYPHEN : PORCELANOSA. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus émetteur de la marque carreaux rès cérame émaillé d'épaisseur 10.3mm
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-415 Heterogeneous Vynil Floor Charcoal Concrete	ADMIN BUILDING	m²	132	m²	132		41 155	Marque sélectionée par HYPHEN : GERFLOR. Nous prenons la FDES médian des produits proposées pour le matériaux PVC.
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-605 500 x 500 x 1.7MM Interface Carpet Tiles	ADMIN BUILDING	m²	667	m²	667		33 610	Marque sélectionnée par HYPHEN : INTERFACE. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus émetteur de la marque Cquest bio Velours PA-6
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		FL-610 500 x 500 x1.7MM Interface Carpet Tiles Composure	ADMIN BUILDING	m²	38	m²	38		33 610	Marque sélectionnée par HYPHEN : INTERFACE. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus émetteur de la marque Cquest bio Velours PA-6

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		PT-160 Line Marking Paint	ADMIN BUILDING	m²	-	m²	0			
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		WPS-305 Waterproof Coating to concrete floor slab in wet areas	ADMIN BUILDING	m²	24	m²	24			MAPEI France
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols		EXT-101 External Tile Floor finish	ADMIN BUILDING	m²	82	m²	82		30 063	Marque sélectionnée par HYPHEN : MARAZZI. Une seule FDES disponible
6. Façades et menuiseries extérieures	6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur	Panneaux sandwich 240 mm LDR	EWS 310	MAIN BUILDING	m²	7 276	m²	7 276		Save	SAVE FDES Panneau Sandwich - PROMIROCK S ARCELOR MITTAL 240mm **Remplacer par bardage simple isolé avec 240 mm ecorock duo Bardage ECLETIC et TRAPEZA d'Arcelor Mittal**
6. Façades et menuiseries extérieures	6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur	Panneaux sandwich 240 mm LDR	EWS 310	ADMIN BUILDING	m²	1 054	m²	1 054			SAVE FDES Panneau Sandwich - PROMIROCK S ARCELOR MITTAL 240mm **Remplacer par bardage simple isolé avec 240 mm ecorock duo Bardage ECLETIC et TRAPEZA d'Arcelor Mittal**
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de Cloison 150mm LDR	IWS-901A 150mm eurobond firemaster composite panel H/F	MAIN BUILDING	m²	2 785	m²	2 785		Save	Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL 150mm
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de Cloison 150mm LDR	IWS-901A 150mm eurobond firemaster composite panel H/F	ADMIN BUILDING	m²	209	m²	209			Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL 150mm
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de Cloison 150mm LDR	IWS-901A1 150mm eurobond firemaster composite panel upstand concrete	MAIN BUILDING	m²	-	m²	0		Save	Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL 150mm - aucune information sur le relevé en béton
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de Cloison 150mm LDR	IWS-901B 150mm eurobond firemaster composite panel FR60	MAIN BUILDING	m²	3 653	m²	3 653		Save	Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL 150mm - aucune information sur le relevé en béton
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de Cloison 150mm LDR	IWS-901B 150mm eurobond firemaster composite panel FR60	ADMIN BUILDING	m²	500	m²	500			Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL 150mm - aucune information sur le relevé en béton
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de	IWS-901B1 150mm eurobond firemaster composite panel upstand concrete FR60	MAIN BUILDING	m²	120	m²	120		Save	Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
		Cloison 150mm LDR									150mm - aucune information sur le relevé en béton
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de Cloison 200mm LDR	IWS-901C 200mm eurobond firemaster composite panel FR120	MAIN BUILDING	m²	13 678	m²	13 678		Save	Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL 200mm - aucune information sur le relevé en béton
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	Panneau Sandwich de Cloison 200mm LDR	IWS-901C 200mm eurobond firemaster composite panel FR120	ADMIN BUILDING	m²	301	m²	301			Hypothèse - SAVE FDES Panneau Sandwich PROMIROCK V ACOUSTIC ARCELOR MITTAL 200mm - aucune information sur le relevé en béton
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	plâque de plâtre	MWFR1 198mm stud wall - FR120 - Max height 8m	ADMIN BUILDING	m²	141	m	141.4		38 212	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	ossature acier	MWFR1 198mm stud wall - FR120 - Max height 8m - ossature	ADMIN BUILDING	m	141	m	141.4		37 565	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	plâque de plâtre	MWFR2 198mm stud wall - FR60 - Max height 8m	ADMIN BUILDING	m²	1 170	m	1169.912		38 212	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	ossature acier	MWFR2 198mm stud wall - FR60 - Max height 8m	ADMIN BUILDING	m	1 170	m	1169.912		37 565	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	plâque de plâtre	MWFR3 198mm stud wall - N/F - Max height 8m	ADMIN BUILDING	m²	983	m	983.192		38 212	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	ossature acier	MWFR3 198mm stud wall - N/F - Max height 8m	ADMIN BUILDING	m	983	m	983.192		37 565	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	plâque de plâtre	MW-MR2 97mm stud wall - max height 8m - one side moisture resistant	ADMIN BUILDING	m²	111	m²	110.76		38 212	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.1 Cloisons et portes intérieures	plâque de plâtre	MWFR2-MR2 198mm stud wall - max height 8m both sides moisture resistant	MAIN BUILDING	m²	412	m²	412.252		38 212	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie	4.1 Toitures terrasses	Panneau Sandwich de Cloison 240mm LDR	Roof	MAIN BUILDING	m²	12 446	m²	12446			SAVE FDES Panneau Sandwich - PROMIROCK S ARCELOR MITTAL 240mm pour toiture
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-105 suspended monolithic plasterboard ceiling with painted finish moisture resistant plasterboard to wet rooms	MAIN BUILDING	m²	42	m²	42		31 133	Selon le site PLACOPLATRE (https://www.placo.fr/professionnels/solution/sp00003125/plafonds-ext-abrites-charpente-bois-plancher-beton-1x-glasroc-h-ocean-13-hydrostil-m-48-et-r-48-05-m#marketing-description) Nous avons besoin de 3 FDES pour la création du faux plafond.

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-105 suspended monolithic plasterboard ceiling with painted finish moisture resistant plasterboard to wet rooms	MAIN BUILDING	m	42	m	42		26 233	
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-105 suspended monolithic plasterboard ceiling with painted finish moisture resistant plasterboard to wet rooms	MAIN BUILDING	m²	42	m²	42		27 100	
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-605 Data hall ceiling 1200x600x19mm tile	MAIN BUILDING	m²	11 688	m²	11688		28 297	Marque pressentie sans FDES et présente hors europe (ARMSTRONG ceiling) FDES plafond acoustic plus émissive
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-604 open plan office ceiling 600x600mm tile	ADMIN BUILDING	m²	893	m²	893		28 297	FDES plafond acoustic plus émissive
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	5.1 Cloisons et portes intérieures	plâque de plâtre	PT-135 Internal partition	ADMIN BUILDING	m²	2 103	m²	2 103		38 212	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	5.1 Cloisons et portes intérieures	ossature acier	PT-135 Internal partition	ADMIN BUILDING	m²	2 103	m²	2 103		37 565	Hypothèse - Saniat PREGYWAB BA 13 + rails
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	5.1 Cloisons et portes intérieures		PT-136 plywood liner on uni - trut	ADMIN BUILDING	m²	254	m²	254		28 628	DEF. Panneau contrplaqué
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Murs rideaux	CTW_EWS01_External_Glazed Curtain Wall 175mm Mullion	ADMIN BUILDING	m²	48	m²	48		33 294	50 à 75% de surface vitrée **Ligne Supprimée**
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Murs rideaux	CTW_EWS01_External_Glazed Curtain Wall 175mm Mullion	ADMIN BUILDING	m²	98	m²	98		33 358	76 à 100% de surface vitrée **Ligne Supprimée**
6. Façades et menuiseries extérieures	**6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires**	**Menuiseries**	**Menuiseries**	**ADMIN BUILDING**	**m²**	**150**	**m²**	**150**		**41239**	**Menuiseries (augmentation surface vitrée)**
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Louvres	Louvres	MAIN BUILDING	m²	40	m²	40.32		34 927	
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Porte vitré (2 vantaux)	Porte vitré (2 vantaux)	ADMIN BUILDING	m²	6	m²	6.359 59		31 358	DEF.
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Porte vitré (1 vantail)	Porte vitré (1 vantail)	GUARD HOUSE	m²	4	m²	3.792 6		31 358	DEF.
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Porte garage	Porte garage	ADMIN BUILDING	m²	25	m²	24.75		27 021	COL.
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Porte (1vantail)	Porte (1vantail)	ADMIN BUILDING	m²	6	m²	5.67		13 243	DEF.
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Porte (2vantaux)	Porte (2vantaux)	GUARD HOUSE	m²	3	m²	3.36		13 243	DEF.
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires		Porte (1vantail)	MAIN BUILDING	m²	80	m²	80.3		13 243	DEF.
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires		Porte (2vantaux)	MAIN BUILDING	m²	567	m²	567.3 616		13 243	DEF.
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires		GANTRY AND GENERATOR ENCLOSURE	MAIN BUILDING	m²	78	m²	78.19 1948		13 243	DEF.
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.5 Menuiserie, métallerie et quincaillerie	Internal window	Châssis vitré	ADMIN BUILDING	m²	15	m²	15.05 75		36 121	Hypothèse châssis boirsen absence d'information

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-105 suspended monolithic plasterboard ceiling with painted finish moisture resistant plasterboard to wet rooms	ADMIN BUILDING	m²	161	m²	161		31 133	Selon le site PLACOPLATRE (https://www.placo.fr/professionnels/solution/sp00003125/plafonds-ext-abrites-charpente-bois-plancher-beton-1x-glasroc-h-ocean-13-hydrostil-m-48-et-r-48-05-m#marketing-description) Nous avons besoin de 3 FDES pour la création du faux plafond.
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-105 suspended monolithic plasterboard ceiling with painted finish moisture resistant plasterboard to wet rooms	ADMIN BUILDING	m	161	m	161		26 233	
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-105 suspended monolithic plasterboard ceiling with painted finish moisture resistant plasterboard to wet rooms	ADMIN BUILDING	m²	161	m²	161		27 100	
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds		CLG-605 Data hall ceiling 1200x600x19mm tile	ADMIN BUILDING	m²	169	m²	169		28 297	Marque pressentie sans FDES et non présent europe (ARMSTRONG ceiling) FDES plafond acoustic plus émissive
4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie	4.1 Toitures terrasses	Panneau Sandwich de Cloison 150mm LDR	Roof	ADMIN BUILDING	m²	1 342	m²	1342			SAVE FDES Panneau Sandwich - PROMIROCK S ARCELOR MITTAL 240mm pour toiture
6. Façades et menuiseries extérieures	6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur	Panneaux sandwich 240 mm LDR	RKD_WALL_EXT	GUARD HOUSE	m²	61	m²	61.444			SAVE FDES Panneau Sandwich - PROMIROCK S ARCELOR MITTAL 240mm
4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie	4.1 Toitures terrasses	Panneau Sandwich de Cloison 240mm LDR	Roof	GUARD HOUSE	m²	28	m²	28			SAVE FDES Panneau Sandwich - PROMIROCK S ARCELOR MITTAL 240mm pour toiture
6. Façades et menuiseries extérieures	5.5 Menuiserie, métallerie et quincaillerie	Murs rideaux	Glass area	GUARD HOUSE	m²	29	m²	29		33 294	50 à 75% de surface vitrée
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.1 Revêtements des sols	Supposition grès cérame	FL-710 41Zero42 Superclassica Scw Happy 600 x 1.2M Floor Tile	GUARD HOUSE	m²	28	m²	28		29 403	Hypothèse Marque sélectionnée par HYPHEN : PORCELANOSA. A ce stade nous sélectionnons le produit le plus émetteur de la marque carreaux rès cérame émaillé d'épaisseur 10.3mm
6. Façades et menuiseries extérieures	6.3 Habillages et ossatures	Gardes corps		MAIN BUILDING	m	1 244	m	1244		29 747	Quantités issues du modèle revit
3. Superstructure - Maçonnerie	3.6 Escaliers et rampes	Escalier extérieur		MAIN BUILDING	m	255	m	255.2		28 182	Escalier extérieur supposée métallique issu maquette revit
										39 112	
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Mur BA coulé	ADMIN BLOCK DIAPHRAGM WALL	TECHNICAL BUILDING	m3	328	m2	328		Betie	
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Pieux BA coulé	ADMIN BLOCK PILE	TECHNICAL BUILDING	m3	40	m2	40		Betie	

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Radier de pieux BA coulé	ADMIN BLOCK PILECAP	TECHNICAL BUILDING	m3	14	m2	14		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA précontraint	ADMIN HOLLOWCORE SLAB - 120 kg/m3 (épaisseur 6,5cm)	TECHNICAL BUILDING	m²	719	m²	719		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	ADMIN HOLLOWCORE SLAB - 50 kg/m3 (épaisseur 21cm)	TECHNICAL BUILDING	m²	719	m²	719		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	ADMIN INSULATION - 0	TECHNICAL BUILDING	m²	721	m2	721		28 808	Suppose 23 cm isolant selon Uvalue RE 2020
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(500+30)h	TECHNICAL BUILDING	ml	55.196	ml	55.196		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(600+30)h	TECHNICAL BUILDING	ml	114.752	ml	114.752		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	Concrete - Precast Concrete - Precontraint - 120kg/m3	Poutre BA précontraint - Drop Beam 500x(700+30)h	TECHNICAL BUILDING	ml	11.01	ml	11.01		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.2 Eléments horizontaux - Poutres	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA coulé - Beam 600x800	TECHNICAL BUILDING	ml	10.66	ml	10.66		Environnement IB	
2. Fondations et infrastructure	2.2 Murs et structures enterrées	DB_Reinforced Concrete - 180kg/m3	Poutre BA précontraint - Beam 400x800	TECHNICAL BUILDING	ml	238	ml	238		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.4 Eléments verticaux - Refends	Mur BA coulé	RCW2 - 200kg/m3	TECHNICAL BUILDING	m3	82.98	m2	277		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.5 Eléments verticaux - Poteaux	Poteau béton	BA poteau 200kg/m3-500x500	TECHNICAL BUILDING	ml	11	ml	11		Environnement IB	

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	Quantité foisonné (VRD)	FDES	Commentaires
		précontraint									
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.2 Doublages mur, matériaux de protection, isolants et membranes	Isolant mur int	isolant selon RE 2020	ADMIN BUILDING	m²	1 470	m²	1 470		31338	
5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	5.2 Doublages mur, matériaux de protection, isolants et membranes	Isolant plancher bas	isolant selon RE 2020	ADMIN BUILDING	m²	1 463	m²	1 463		31509	
7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	7.2 Revêtements des murs et plafonds	Peinture		ADMIN BUILDING	m²	2865	m²	2865		31588	
6. Façades et menuiseries extérieures	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Porte intérieur		ADMIN BUILDING	m²	200.3	m²	200.3		29193	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA précontraint	ADMIN HOLLOWCORE SLAB - 80 kg/m3 (épaisseur 6,5cm)	ADMIN BUILDING	m²	1 818	m²	1 818		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	ADMIN HOLLOWCORE SLAB - 50 kg/m3 (épaisseur 21cm)	ADMIN BUILDING	m²	1 818	m²	1 818		Betie	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	acier	ADMIN HOLLOWCORE SLAB - 120 kg/m3 (épaisseur 6,5cm)	TECHNICAL BUILDING	m²	719	m²	2 805		Environnement IB	
3. Superstructure - Maçonnerie	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Plancher BA coulé	ADMIN HOLLOWCORE SLAB - 80 kg/m3 (épaisseur 6,5cm)	ADMIN BUILDING	m²	1 818	kg	3 544.71			

5.2. Tableau des composants MEP

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Air Cooled Chiller - 8 unit per data hall 1370 kw	Air Cooled Chiller - 8 unit per data hall 1370 kw	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	unité	48	Unité	366	36639	L'unité fonctionnelle est d'un produit mais la FDES fait référence d'une extrapolation pour 169.7 kW, nous l'avons appliqué pour 1370kW.	PAC disponible CARRIER est de 169.7kW
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Chilled water AHU (22.45 m3/s soit 80 820 m3/h) 14 units per COLO	Chilled water AHU	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	678888 0	Unité	84	42062	DED surestié donc pas de pondération	FDES collective en absence de fiche produit
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.3 Système d'émission	Cooling distribution unit 12 units per COLO	Cooling emitter	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6							Attente retour Samuel
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Computer Room Air Conditioning Unit 8 units of 19kW 8 units of 72kW	Computer Room Air Conditioning Unit	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	kW	4 368					Climatiseur d'eau glacé, attente retour STULZ
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Computer Room Air Handling Unit - IER 2 units per COLO 8 640 m3/h	Computer Room AHU	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	103 680	Unité	12	42 059		Centrale de traitement d'air double flux pour bâtiment tertiaire [Q entre 7500 et 10000 m3/h] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	DOAS - Air Handling Unit 1 unit per COLO	DOAS AHU	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	11 880	Unité	6	37 632		FDES individuelle - CTA DF 3 400 m3/h CAD HR OPTIMAL Centrale de traitement d'air double flux classée C4 ou standard avec échangeur à contre courant

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Expansion Tank 2 units per COLO - 0.20 m3	Expansion Tank	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	L	200	Unité	12	31 728		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Expansion Tank 2 units per COLO - 3.50 m3	Expansion Tank	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	L	3 500	Unité	210	31 728	Pondération facteur 17.50 pour prendre en compte le volume de 3500L au lieu de 200L	
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Pressurisation Unit 2 units per COLO	Pressurisation	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	340					
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Pumps 8 unit per COLO	Pump 4 bar / 174 mm	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	unit	48	Unité	48	EPD-GRU-20240167-CBA1-EN	202.73 kgC02eq/unit during life cycle	EPD allemande
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Sidestream filtration 1 unit per COLO		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6							
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.1 Equipements de production (chaud/froid)	Thermal Energy Storage tank 3 per COLO	Ballon de stockage	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3	900	Unité	1 500	41151	FDES pour 606 L	FDES indi
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Extract Fan 115 l/s	Extraction	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	19 872	Unité				VENT-AXIA marque uk
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Extract Fan 35 l/s	Extraction	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	756	Unité				VENT-AXIA marque uk

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	MVHR HR21 - VENT AXIA 505 l/s 1 unit per COLO	VMC DF	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	1 818					
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	MVHR HR10 - VENTAXIA 100 l/s 1 unit per COLO	VMC DF	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	360	Unité	6	42 146		Débit proche de l'élement sélectionné
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Smoke Extract Fan 15 m3/s 4 units per COLO	Extraction	COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3/h	54 000					
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Nitrogen purity monitor & Vent 1 unit per COLO		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	unité	6					
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Nitrogen purity monitor & Ven		ADMIN	unité	1					
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Nitrogen generator 1 unit per COLO 70 L		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	Unité	6					
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Fire water storage Tank 840 m3 2 units for all site		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6	m3	1 680	Unité	2 800	41151	FDES pour 606 L	FDES indi
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Fire pump ELECTRIC 115.63 l/s		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6							

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Fire Pump DIESEL 115.63 l/s		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6							
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Fire pump ELECTRIC 1.3 l/s		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6							
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Air Compressor - Primary Monitor power : 5.6 kW		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6							
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Air Compressor - Secondary Monitor Power : 5.6 kW		COLO 1 /COLO 2/COLO 3/COLO 4/COLO 5/COLO 6							
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Domestic water pipe - Inf diam 18 mm	Copper	CMR01	ml	353	ml	353	28379		DED
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Domestic water pipe - between 18 and 40 mm	Copper	CMR01	ml	1 092	ml	1 092	28380		DED
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Domestic water pipe - between 40 and 100 mm	Copper	CMR01	ml	148	ml	148	28381		DED
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Sanitary and ventilation pipe - inf and equal to 50 mm	HDPE	CMR01	ml	928	ml	928	41236		DED
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Sanitary and ventilation pipe - 100 mm	HDPE	CMR01	ml	1 241	ml	1 241	31990		DED

Distinct énergies

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Pipe insulation - 25 mm	Fiber mineral	CMR01	m²	33	m²	33	40032		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Duct - 0.6 x0.6 m²	Galvanized steel	CMR01	ml	3 041	ml	3 041	32132		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Duct - 1.2 x 1.2 m²	Galvanized steel	CMR01	ml	203	ml	203	29583		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Duct - 1.8 x 1.8 m²	Galvanized steel	CMR01	ml	1 895	ml	1 895	13588		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Duct - Insulation	Fiber mineral	CMR01	m²	2 003	m²	2 003	40032		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Pipe - 100 mm	Galvanized steel	CMR01	ml	18	ml	18	32063		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Pipe - 100 à 400mm	Galvanized steel	CMR01	ml	102	ml	102	32062		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	CHW pipe - 160	Galvanized steel	CMR01	ml	17 975	ml	17 975	31427		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	CHW pipe - 200	Galvanized steel	CMR01	ml	2 674	ml	2 674	32039		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Refrigerant pipe	Galvanized steel	CMR01	ml	8	ml	8	32039		
8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)	8.5 Réseaux et conduits	Pipe insulation - 25 mm	Fiber mineral	CMR01	m²	15 629	m²	15 629	40032		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Swifts Cable Tray	Galvanized steel	CMR01	ml	39 196	ml	39 196	41832		Individuel - LEGRAND
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Cable		CMR01	ml	230 000	ml	230 000			
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Cable		CMR01	ml	25 000	ml	25 000			
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Cable		CMR01	ml	11 000	ml	11 000			
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Cable		CMR01	ml	5 000	ml	5 000			
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Cable		CMR01	ml	80 000	ml	80 000			
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Cable ladder	Galvanized steel	CMR01	ml	282 752	ml	282 752	LGRP-00447-V02.01		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.2 Ensemble de dispositifs pour la sécurité	Fire Alarm Panel		CMR01	unit	22	unit	22	6415		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.5 Systèmes d'automatisation et de contrôle	Busway Busbar		CMR01	ml	36 131	ml	36 131	LGRP-01874-V01.01		Unit said unity but in the PEP it's for 1 m of product
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.5 Systèmes d'automatisation et de contrôle	Busway Joint Kit		CMR01	ml	36 131	ml	36 131	LGRP-01877-V01.01		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	Luminaire - Ceiling Mounted with Emergency LF - Type EX4		CMR01	Unit	36	Unit	36	32070		

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	Luminaire - Amenity - Type B1		CMR01	Unit	816	Unit	816	32070		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	Luminaire - Pole Top - Type EX2		CMR01	Unit	42	Unit	42	31967		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	Luminaire - Pole Top - Type EX3		CMR01	Unit	144	Unit	144	31967		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	Luminaire - Surface Mounted with Emergency LF - Type EX4		CMR01	Unit	80	Unit	80	32070		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	Luminaire - Surface washer - Type EX1		CMR01	Unit	264	Unit	264	31965		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	Luminaire - Wall Mounted with Emergency LF - Type EX4		CMR01	Unit	624	Unit	624	32070		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.3 Eclairage intérieur	54.8W / tube	B1	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	54.8W / tube	B1_E	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.3 Eclairage intérieur	58W/tube	F1	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	58W/tube	F1_E	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.3 Eclairage intérieur	38W/tube	F2	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	38W/tube	F2_E	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.3 Eclairage intérieur	38W/dalle	G	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	38W/dalle	G_E	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.3 Eclairage intérieur	41W / plafonnier couloir	C	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.4 Eclairage extérieur sur le bâtiment	41W / plafonnier couloir	C_E	CMR01	Unit		Unit	-	32109		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	ADP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	48	Unit	48	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	AHU Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	72	Unit	72	39112		

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	ATS Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	96	Unit	96	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Battery Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	72	Unit	72	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	EIP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	148	Unit	148	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	ELP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	24	Unit	24	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Load Bank Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	73	Unit	73	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Main Switchboard - MSB	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	24	Unit	24	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	NLP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	24	Unit	24	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	24	Unit	24	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	PNL Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	96	Unit	96	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	TCP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	24	Unit	24	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Transformer	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	48	Unit	48	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	UDS Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	24	Unit	24	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	UPS Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	72	Unit	72	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	ACC Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	48	Unit	48	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	AHF	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	72	Unit	72	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	ATS Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	48	Unit	48	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	CDU Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	36	Unit	36	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	CHWP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	36	Unit	36	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	EIP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	36	Unit	36	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Load Bank Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	12	Unit	12	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Main Switchboard - MSB	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	12	Unit	12	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	PNL Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	12	Unit	12	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	TCP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	12	Unit	12	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	UDP Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	108	Unit	108	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Generator Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	37	Unit	37	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Transformer	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	37	Unit	37	39112		
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	UPM MV Panel	Electrical panel Copper	CMR01	Unit	36	Unit	36	39112		

Documents							ACV				
Lot	Sous-Lot	Désignation de composant	Dénomination	Localisation	UF	Quantité	Unité	Quantité	PEP	Produit en croix	Commentaires
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.6 Tableaux et appareillages	Distribution Board	Distribution board	CMR01	Unit	116	Unit	116	39108		
13. Équipement de production locale d'électricité	13. Équipement de production locale d'électricité	Generator	Generator	CMR01	Unit	37	Unit	37	30747		DED
10. Réseaux d'énergie (courant fort)	10.1 Réseaux électriques	Electric Vehicle Charger	Electric Vehicle Charger	CMR01	Unit	25	Unit	25	42387		
13. Équipement de production locale d'électricité	13. Équipement de production locale d'électricité	PV panel roof	PV panel	CMR01	Unit	2 016	kW	1 109	34768		

5.3. Consommations calculées

Nous avons supposé les consommations issues du calcul RE 2020 pour la partie ADMIN Building.

Chauffage électricité	28820	kWhEF/an/zone	Fiche 26564 - [RE2020] Mise à disposition d'un...	90026.94 kg eq. CO2
[RE2020] Mise à disposition d'un kWh d'électricité pour l'usage d'EC...	7480	kWhEF/an/zone	Fiche 26570 - [RE2020] Mise à disposition d'un...	19225.00 kg eq. CO2
[RE2020] Mise à disposition d'un kWh d'électricité pour l'usage de...	9680	kWhEF/an/zone	Fiche 26566 - [RE2020] Mise à disposition d'un...	24496.65 kg eq. CO2
[RE2020] Mise à disposition d'un kWh d'électricité pour l'usage...	12320	kWhEF/an/zone	Fiche 26568 - [RE2020] Mise à disposition d'un...	31177.56 kg eq. CO2
Auxiliaires	7040	kWhEF/an/zone	Fiche 26571 - [RE2020] Mise à disposition d'un...	17815.75 kg eq. CO2

Nous avons également supposé la consommation de la partie Data du CMR01 avec un PUE affiché à ce jour à 1.22 soit une consommations d'IT de l'ordre de 1.26^{E}+08 kWhef/an (avec 57.6 MW installée et l'application du scénario ASHRAE-BLDG Centre de données - Equipment) et donc une consommation de 2.78^{E}+07 kWhef/an.

IT conso	12614	kWhEF/an/zone	Fiche 26571 - [RE2020] Mise à disposition d'un...	319225793.43 kg eq. CO2
Hors IT conso	27751	kWhEF/an/zone	Fiche 26566 - [RE2020] Mise à disposition d'un...	70229674.55 kg eq. CO2

5.4. Métrés réalisés

5.4.1. Lot Cloisonnement

Description	Location		Level 1	Units	Level 1	Units	Level 2	Units	Level 2	Units
METAL COMPOSITE PANEL CLADDING	COLOs (Data hall)	EWS-310	464	ml	3712	m²	463	ml	3 564	m²
	Admin	EWS-310	122	ml	488	m²	67	ml*	566	m²
150MM EUROBOND FIREMASTER COMPOSITE PANEL N/F	COLOs (Data hall)	IWS-901A	185	ml	1480	m²	185	ml	1 305	m²
	Admin	IWS-901A	46	ml	184	m²	3	ml	25	m²
150MM EUROBOND FIREMASTER COMPOSITE PANEL UPSTAND CONCTRETE N/F		IWS-901A1		ml						
150MM EUROBOND FIREMASTER COMPOSITE PANEL FR60	COLOs (Data hall)	IWS-901B	230	ml	1840	m²	225	ml	1 813	m²
	Admin	IWS-901B	125	ml	500	m²	0	ml	0	m²
150MM EUROBOND FIREMASTER COMPOSITE PANEL UPSTAND CONCTRETE FR60	COLOs (Data hall)	IWS-901B1	15	ml	120	m²				
200MM EUROBOND FIREMASTER COMPOSITE PANEL FR120	COLOs (Data hall)	IWS-901C	863	ml	6904	m²	838	ml	6 774	m²
	Admin	IWS-901C	13	ml	52	m²	31	ml	249	m²
198MM STUD WALL - FR120 - MAX. HEIGHT 8M	Admin	MWFR1	21	ml	84	m²	7	ml	57	m²
198MM STUD WALL - FR60 - MAX. HEIGHT 8M	Admin	MWFR2	44	ml	176	m²	123	ml	994	m²
198MM STUD WALL - N/F - MAX. HEIGHT 8M		MWFR3	37	ml	148	m²	104	ml	835	m²
97MM STUD WALL - MAX. HEIGHT 8M - ONE SIDE MOISTURE RESISTANT	Admin	MW-MR2		ml		m²	15	ml	111	m²
	Admin	MWFR2-MR1		ml		m²	30	ml	236	m²
198MM STUD WALL - MAX. HEIGHT 8M - BOTH SIDES MOISTURE RESISTANT	Admin	MWFR2-MR2	44	ml	176	m²				
85MM INDEPENDENT LINING - MAX. HEIGHT 4M - ONE SIDE MOISTURE RESISTANT		SW3-MR		ml		m²				
DOUBLE GLAZED PARTITIONING SYSTEM		IWS-121		ml		m²				

5.4.2. Lot Plafond

Description	Location		Level 1	Level 2	Units
SUSPENDED MONOLITHIC PLASTERBOARD CEILING WITH PAINTED FINISH MOISTURE RESISTANT PLASTERBOARD TO WET ROOMS	COLOs (Data hall)	CLG-105	21	21	m²
SUSPENDED MONOLITHIC PLASTERBOARD CEILING WITH PAINTED FINISH MOISTURE RESISTANT PLASTERBOARD TO WET ROOMS	Admin	CLG-105	34	127	m²
DATA HALL CEILING 1200x600x19mm TILE	COLOs (Data hall)	CLG-605	5844	5844	m²
DATA HALL CEILING 1200x600x19mm TILE	Admin	CLG-605		169	m²
OPEN PLAN OFFICE CEILING 600x600mm TILE	Admin	CLG-604	240	653	m²

5.4.3. Lot revêtement de sols

Description	Location	Designations	Level 1	Level 2	Units
INTERNAL ENTRANCE FLOOR MATTING	Admin	FL-105	19		m^2
CLEAR CONCRETE FLOOR SEALER	COLOs (Data hall)	FL-325	10881	10883	m^2
CLEAR CONCRETE FLOOR SEALER	Admin	FL-325	785	124	m^2
VYNIL FLOOR SLATE GREY	COLOs (Data hall)	FL-405	21	14	m^2
VYNIL FLOOR SLATE GREY	Admin	FL-405	116	97	m^2
41ZERO42 SUPERCLASSICA SCW HAPPY 600 X 1.2M FLOOR TILE	COLOs (Data hall)	FL-710		7	m^2
41ZERO42 SUPERCLASSICA SCW HAPPY 600 X 1.2M FLOOR TILE	Admin	FL-710	34	90	m^2
HETEROGENEOUS VYNIL FLOOR CHARCOAL CONCRETE	Admin	FL-415	23	109	m^2
500 x 500 x 1.7MM INTERFACE CARPET TILES	Admin	FL-605	182	485	m^2
500 x 500 x 1.7MM INTERFACE CARPET TILES COMPOSURE	Admin	FL-610	38		m^2
WATERPROOF COATING TO CONCRETE FLOOR SLAB IN WET AREAS	COLOs (Data hall)	WPS-305	61	61	m^2
	Admin	WPS-305	24		m^2
EXTERNAL TILE FLOOR FINISH	Admin	EXT-101		82	m^2

5.4.4. Lot toiture

Description	Location		Roof	Units
CRICKET LOCATIONS	COLOs (Data hall)		1425	m^2
OUTDOOR TERRACE	Admin		138	m^2
ADMIN BLOCK FLAT ROOF	Admin		1204	m^2
DATA HALL ROOF	COLOs (Data hall)		11021	m^2

Modélisation et évaluation du bruit

Client	Microsoft
Project No.	P20220
Date	22.10.2025
Révision	5
Reference	CMR01-RPT-M-10

Rev. no.	Date	Revision	Completed by
0	14.05.2025	60 % Final Issue - IFP	Jamie Pearson
1	14.7.2025	60% Final Issue - IFP	Richard Fenton
2	12.08.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson
3	01.09.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson
4	19.09.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson
5	22.10.2025	60% Final Issue -IFP	Jamie Pearson

RF | ENVIRONMENTAL

NOISE | VIBRATION | AIR QUALITY

BLACK AND WHITE ENGINEERING LTD

PETIT LANDAU, FRANCE

MODÉLISATION ET ÉVALUATION ACOUSTIQUE

RAPPORT TECHNIQUE : RFE-0548-25-05-01-06

DATE : AOUT 2025

TITRE DU PROJET : PETIT LANDAU, FRANCE

RAPPORT REF : RFE-0548-25-05-01-06

DATE : AOUT 2025

	Nom	Position	Signature	Date
Préparé par	Jamie Pearson	Consultant principal en acoustique		13/05/2025
Révisé par	Richard Fenton	Directeur		13/05/2025
Approuvé par	Richard Fenton	Directeur		13/05/2025
Pour et au nom de RF Environmental Ltd				

HISTORIQUE DES DOCUMENTS		
Statut	**Description**	**Date**
01	Projet de rapport pour commentaires du client	12/05/2025
02	Publication du rapport final	13/05/2025
03	Incorporation des commentaires du client	22/05/2025
04	Incorporation des commentaires du client	07/07/2025
05	Incorporation des commentaires du client	11/07/2025
06	Incorporation des commentaires du client	12/08/2025

Nota : Ce rapport a été préparé par RF Environmental avec toutes les compétences, le soin et la diligence raisonnables. RF Environmental Ltd n'accepte aucune responsabilité, suite à l'émission du rapport, pour toute question survenant en dehors de l'étendue convenue des travaux. Ce rapport est délivré à titre confidentiel au client et RF Environmental Ltd n'a aucune responsabilité de quelque nature que ce soit à l'égard des tiers auxquels ce rapport ou une partie de celui-ci est porté à la connaissance. Toute personne s'appuyant sur le rapport le fait à ses propres risques. Sauf cession ou transfert spécifique dans le cadre de l'accord, RF Environmental Ltd conserve tous les droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle sur

PETIT LANDAU, FRANCE
CONTENU DE LA MODÉLISATION ET DE
L'ÉVALUATION DU BRUIT

Contents

TITRE DU PROJET : PETIT LANDAU, FRANCE RAPPORT REF : RFE-0548-25-05-01-04 2
1 INTRODUCTION 4
2 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET 5
2.1 Description du site 5
2.2 Projet d'aménagement et équipements générateurs de bruit 5
3. ORIENTATION ET REGLEMENTATION 6
3.1 Limites de sonores en exploitation 6
4 CAMPAGNE DE MESURE DU BRUIT EXISTANT – ÉTAT INITIAL 7
4.1 Vue d'ensemble 7
4.2 Mesure du bruit sans la présence des opérateurs 7
4.3 Mesure du bruit en présence des opérateurs 8
4.4 Analyse de la mesure du bruit sans la présence des opérateurs 10
4.5 Analyse de la mesure du bruit en présence des opérateurs 11
5 MODÉLISATION ACOUSTIQUE 14
5.1 Modélisation acoustique 14
6 ÉVALUATION DU BRUIT - LIMITES DE SITE 19
7 ÉVALUATION DE L'EMERGENCE DU BRUIT - RÉCEPTEURS RÉSIDENTIELS 21
8 INCERTITUDES 23
9 RÉSUMÉ DES MESURES D'ATTÉNUATION DU BRUIT 24
9.1 Vue d'ensemble 24
9.2 Exigences en matière d'atténuation acoustique 24
9.3 Autres considérations 25
10 CONCLUSIONS 26
ANNEXE A : FIGURES 27
ANNEXE B : GLOSSAIRE DES TERMES ACOUSTIQUES 46

1 INTRODUCTION

RF Environmental Ltd (RFE) a été mandaté par Black and White Engineering Ltd (B&W) pour réaliser la modélisation acoustique et l'évaluation du bruit généré par les groupes froids, les groupes électrogènes de secours et les transformateurs associés au projet de centre de données situé à Petit-Landau, France. RFE doit également fournir des recommandations d'atténuation, si nécessaire, afin de garantir que les niveaux sonores en exploitation restent dans des limites acceptables.

Une première évaluation acoustique avait été réalisée par RFE en février 2024 pour les installations mécaniques projetées. Le présent rapport présente les résultats mis à jour de la modélisation acoustique, fondés sur des spécifications techniques révisées et sur une nouvelle campagne de mesures de bruit de fond.

Les sections suivantes de ce rapport décrivent le site existant et le projet de développement, y compris les sources sonores prévues (section 2), les limites de bruit en exploitation aux limites du site ainsi qu'aux récepteurs sensibles au bruit (section 2), les résultats de la campagne de mesures de bruit de fond (section 3), les calculs et les résultats de la modélisation (section 4), ainsi que l'évaluation du bruit aux limites du site et aux récepteurs résidentiels à proximité (sections 5 et 6), les incertitudes (section 7), les mesures d'atténuation du bruit (section 8) et les conclusions (section 9).

Les figures sont présentées en annexe A, et un glossaire des termes acoustiques figure en annexe B.

Déclaration de compétence

Le rapport a été rédigé par Jamie Pearson (MIOA) et révisé par Richard Fenton (MIOA, MCIEH). Tous deux disposent d'une solide expérience en évaluation d'impact acoustique, acquise aussi bien en cabinet de conseil qu'en collectivité locale.

[1]Évaluation de l'impact sonore. RFE-0548-24-01-02. Février 2024.

2 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

2.1 Description du site

L'emplacement du site est présenté dans la figure A1 de l'annexe A.

2.2 Projet d'aménagement et équipements générateurs de bruit

Le projet d'aménagement comprend 3 bâtiments de centres de données.

D'après les informations fournies, les principaux équipements générateurs de bruit prévus seront composés de :

- 144 groupes froids ;
- 111 groupes électrogènes de secours ;
- 111 transformateurs électriques .

La disposition des centrales de production de froid, des groupes électrogènes et des transformateurs pour un seul bâtiment de centre de données (CMR01) est illustrée à la figure A2 de l'annexe A. La disposition est la même pour les autres bâtiments du centre de données (CMR02 et CMR03).

Groupes froids
Les groupes froids seront fournis par Carrier.
Les spécifications acoustiques des groupes froids sont présentées dans la figure A3 de l'annexe A.

Groupes électrogènes
Les groupes électrogènes de secours seront fournis par Caterpillar et logés dans des enceintes individuelles en conteneur.
Les données acoustiques de référence sont présentées dans la figure A4 de l'annexe A.

Transformateurs
Pour les besoins de la présente évaluation, un niveau de pression acoustique de 65 dB(A) à 1 mètre a été utilisé pour l'installation de transformateurs.

Les spécifications acoustiques des transformateurs sont présentées dans la figure A5 de l'annexe A.

Autres équipements
Les autres équipements générateurs de bruit sur le site comprennent des unités de traitement d'air (UTA), des unités de ventilation à récupération de chaleur (MVHR), ainsi que des ventilateurs en ligne.
Les niveaux sonores associés à ces équipements sont présentés dans les figures A6 à A10 de l'annexe A.

L'implantation des équipements de l'espace COLO 1 du bâtiment CMR01 est présentée dans la figure A11 de l'annexe A.
Il est entendu que cette implantation est identique pour les autres espaces COLO du bâtiment CMR01 ainsi que pour les autres bâtiments du site.

Des extracteurs de fumée d'urgence sont également prévus dans le cadre de l'aménagement. Toutefois, ceux-ci ne font pas partie du fonctionnement habituel de l'installation et n'ont pas été pris en compte dans l'évaluation.

3. ORIENTATION ET REGLEMENTATION

3.1 Limites de sonores en exploitation

Les critères adoptés pour cette évaluation acoustique en phase d'exploitation ont été définis par référence à l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997, qui fixe les limites de bruit émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Limites sonores aux limites du site

Conformément à l'arrêté du 23 janvier 1997, les niveaux sonores à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement sont fixés de manière à assurer le respect des valeurs admissibles d'émergence.

Les valeurs fixées par l'arrêté ne doivent pas excéder :

- 70 dB(A) pour la période diurne (de 7h00 à 22h00)
- 60 dB(A) pour la période nocturne (de 22h00 à 7h00)

Sauf si le bruit résiduel pour la période concernée dépasse ces limites.

En l'absence d'un paramètre spécifique attaché aux limites de propriété, l'évaluation repose sur les niveaux de bruit LAeq,T, sur une période donnée (jour et nuit).

Limites sonores aux récepteurs résidentiels

Les zones à émergence réglementée stipulent que le bruit émis par l'installation ne doit pas, dans la zone d'émission réglementée, provoquer une émergence supérieure aux valeurs admissibles spécifiées dans la Figure 3.1 ci-dessous :
des niveaux sonores maximaux admissibles sont également fixés pour les récepteurs résidentiels, en fonction des niveaux de bruit ambiant existants.
L'augmentation maximale autorisée du niveau sonore par rapport au bruit résiduel aux récepteurs résidentiels est indiquée ci-dessous dans le tableau 3.1.

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence contrôlée (y compris le bruit des installations)	Émergence maximale autorisée de 7h à 22h, hors dimanches et jours fériés	Émergence maximale autorisée de 22h à 7h, dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

TABLEAU 3.1 : NIVEAUX SONORES MAXIMAUX ADMISSIBLES POUR LES RÉCEPTEURS RÉSIDENTIELS

L'émergence est la différence entre les niveaux de pression acoustique équivalents continus pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement) ;

4 CAMPAGNE DE MESURE DU BRUIT EXISTANT – ÉTAT INITIAL

4.1 Vue d'ensemble

Une étude de bruit de référence initiale a été réalisée par Socotec[2] en janvier 2025. Cette étude comprenait une série de mesures sonores assistées autour des limites du site, effectuées pendant les périodes diurnes et nocturnes.

RFE a complété une campagne de mesures de bruit de fond complémentaire qui a été réalisée sur le site du projet en avril 2025. Elle comprenait une surveillance continue non assistée sur une période de 5 jours, ainsi qu'une surveillance assistée pendant les périodes diurnes et nocturnes en semaine aux emplacements situés dans le village.

L'étude de référence a été réalisée conformément aux exigences méthodologiques présentées dans la norme NFS 31-010 de 2013 : Acoustique – Caractérisation et mesurage du bruit de l'environnement – Méthodes de mesurage particulières[3].

Les détails relatifs aux mesures de bruit sont présentés dans les sous-sections suivantes.

4.2 Mesure du bruit sans la présence des opérateurs

La mesure du bruit sans la présence des opérateurs des niveaux sonores existants a été réalisée à l'extérieur des limites du site, à l'emplacement de mesure désigné LT1 sur la figure A12 de l'annexe A.
Le matériel utilisé lors de la campagne est présenté dans le tableau 4.1 ci-dessous.

Fabricant	Numéro de modèle	Description	Class	Numéro de série	Date d'échéance de l'étalonnage
Norsonic	Nor-140	Sonomètre	1	1403236	Janvier 2026
Larson Davis	CAL200	Calibreur acoustique	1	12981	Avril 2025

TABLEAU 4.1 : ÉQUIPEMENT DE MESURE ACOUSTIQUE

Le sonomètre était alimenté par des piles et protégé à l'intérieur d'un boîtier de sécurité étanche.

Les mesures ont été réalisées avec une pondération temporelle 'F' et une pondération fréquentielle A.
Le matériel a été calibré avant et après la campagne afin de générer un niveau de référence de 114,0 dB à 1 kHz. La dérive observée est restée dans les tolérances acceptables.

Des mesures de 15 minutes des indicateurs LAmax,F, LAeq,15min et LA90,15min ont été enregistrées à cet emplacement entre 13h30 le jeudi 24 avril 2025 et 07h00 le mardi 29 avril 2025, le microphone étant positionné à une hauteur d'environ 1,5 mètre au-dessus du sol local, en champ libre.

L'emplacement de mesure du bruit sans la présence des opérateurs a été choisi car il est représentatif du climat sonore ambiant de la zone.

---

[2] Socotec. 14 janvier 2025 – Rapport de mesures de bruit environnemental. CMR01-G-RPT-16

[3] NFS 31 010 : 1996 et 2013 : Acoustique – Caractérisation et mesure du bruit environnemental – Méthodes de mesure spéciales. Association Française de Normalisation

4.3 Mesure du bruit en présence des opérateurs

En complément de la mesure du bruit sans la présence des opérateurs, des mesures de bruit de courte durée avec présence d'un opérateur ont été effectuées à proximité du site d'aménagement, aux emplacements de mesure ST1, ST2 et ST3, comme indiqué sur la figure A12 de l'annexe A. Les mesures ont été réalisées pendant les périodes diurnes et nocturnes.
Les emplacements de mesure du bruit en présence des opérateurs ont été choisis car ils sont représentatifs des zones les plus sensibles au bruit autour du site.

ST1 est représentatif des habitations situées rue des Champs, à Petit-Landau.

L'emplacement ST2 est représentatif des habitations situées rue du Vieux Château à Hombourg.

L'emplacement ST3 est représentatif des bureaux associés au site industriel Glas Trösch Alsace, situé à Hombourg.

Les mesures du bruit en présence des opérateurs en période diurne ont été effectuées aux périodes suivantes :

- entre 13h45 et 17h40 le jeudi 24 avril 2025 ;
- entre 13h30 et 14h45 le vendredi 25 avril 2025.

Ces horaires se situent dans la période dite « diurne » telle que définie dans les critères d'émergence.
Les mesures du bruit en présence des opérateurs en période nocturne ont été réalisées à la période suivante :

- entre 22h53 le jeudi 24 avril 2025 et 01h39 le vendredi 25 avril 2025.

Il convient de noter que les mesures nocturnes ont été perturbées par des précipitations, susceptibles d'influencer les résultats de mesure et qui n'ont donc pas été utilisées dans l'évaluation finale. Toutefois, ces mesures ont été incluses dans le rapport à titre d'exhaustivité.
Pour toutes les mesures, le microphone était positionné à environ 1,5 mètre au-dessus du niveau du sol local. Le sonomètre était configuré pour mesurer les indicateurs pondérés A, notamment : LAmax,F, LAeq,15min et LA90,15min.
Toutes les mesures acoustiques ont été réalisées en conditions de champ libre.
Le matériel utilisé pour les campagnes de mesures assistées est présenté dans le tableau 4.2.

Fabricant	Numéro de modèle	Description	Class	Numéro de série	Date d'échéance de l'étalonnage
Larson Davis	LxT	Sonomètre	1	0004968	avril 2026
Larson Davis	CAL200	Calibreur acoustique	1	12981	Avril 2025

TABLEAU 4.2 : ÉQUIPEMENT DE MESURE ACOUSTIQUE

Les horloges des sonomètres utilisés pour les mesures du bruit en présence et sans la présence des opérateurs ont été synchronisées afin de permettre la comparaison des niveaux sonores enregistrés sur les deux types de sites pendant les mêmes périodes. Cela a permis de déterminer les niveaux de bruit ambiant à long terme LAeq,T aux emplacements de mesure du bruit en présence des opérateurs .

Les conditions météorologiques lors des mesures sur site sont présentées ci-dessous dans le tableau 4.3.

Visite du site	Date et heure	Météo notée
Installation du sonomètre non assisté / Mesures assistées en journée	24/04/2025 14hr0	Temps sec et couvert ; 16$^{(o)\,C}$; 60% d'humidité ; vitesse moyenne du vent <0,5 m/s.
Mesures assistées de nuit	24/04/2025 23h00	Averses de pluie intermittentes ; 10$^{(o)\,C}$; 95% d'humidité ; vitesse moyenne du vent <1,5 m/s.
Mesures assistées en journée	25/04/2025 14h00	Temps sec et couvert ; 16$^{(o)\,C}$; 68% d'humidité ; vitesse moyenne du vent <1,3 m/s.
Récupération du sonomètre non assisté	01/05/2025 14h00	Temps sec et clair ; 27$^{(o)\,C}$; 30% d'humidité ; vitesse moyenne du vent <0,3 m/s.

TABLEAU 4.3 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES LORS DE MESURES SUR LE TERRAIN

Un historique des conditions météorologiques pendant la période de surveillance sonore continue a été obtenu à partir d'une station météorologique locale interne.
L'analyse des données pendant la campagne de mesures indique des conditions majoritairement sèches et calmes.
La vitesse moyenne du vent est restée inférieure à 1,7 m/s pendant toute la période de mesure.

Des épisodes de précipitations ont été enregistrés durant la période suivante :

- entre 20h30 le jeudi 24 avril et 06h00 le vendredi 25 avril 2025.

Les conditions météorologiques conformément à la norme NF S 31-010[4] sont résumées ci-dessous dans le tableau 4.4

4 NF S31-010. Acoustique – Caractérisation et mesure du bruit environnemental – Méthodes de mesure spéciales

Date	Période			
	07:00 à 13:30	13:30 à 22:00	22:00 à 01:30	01:30 à 07:00
Jeu 24/04/25	U3 T1	U3 T1	U2 T4	U2 T4
Ven 25/04/25	U3 T2	U2 T1	U4 T1	U4 T1
Sam 26/04/25	U3 T2	U2 T2	U4 T5	U3 T5
Dim 27/04/25	U3 T2	U2 T2	U4 T5	U3 T5
Lun 28/04/25	U3 T2	U2 T2	U4 T5	U3 T5

TABLEAU 4.4: Résumé des conditions météorologiques

4.4 Analyse de la mesure du bruit sans la présence des opérateurs

Les résultats de la campagne de mesures du bruit sans la présence des opérateurs sont présentés sous forme graphique dans la figure A13 de l'annexe A, et sont résumés ci-dessous dans le tableau 4.5.

Une période de données erronées a été identifiée entre 18h45 et 21h45 le samedi 26 avril 2025.
Cette période, ainsi que celle correspondant aux précipitations décrites ci-dessus , a été exclue de l'analyse présentée dans le tableau 4.4 ci-dessous.

Jour	Niveaux de bruit mesurés en champ libre, dB					
	En journée (07:00 - 22:00)			La nuit (22h00 - 07h00)		
	LAmax,F	LAeq,15hr	LA90,15hr	LAmax,F	LAeq,9hr	LA90,9hr
Jeudi 24/04/25[1]	53.0(43.7-68.9)	40.8	34.4	60.0(47.2-69.7)[2]	38.4[2]	33.3[2]
Vendredi 25/04/25	59.2(47.4-76.6)	42.3	37.3	46.2(36.9-65.5)	36.4	31.4
Samedi 26/04/25	56.9(45.9-76.4)[3]	41.2[3]	33.4[3]	46.8(36.9-60.9)	37.4	31.4
Dimanche 27/04/25	58.5(45.9-74.0)	42.1	36.3	46.0(36.9-65.5)	36.4	31.6
Lundi 28/04/25	56.2(43.7-76.4)	40.5	33.0	54.9(36.9-69.7)	39.4	31.8
Moyenne	***56.4(53.0-59.0)***	***41.4***[4]	***34.9***	***50.4(46.0-60.0)***	***37.8***[4]	***31.9***

TABLEAU 4.5 : RÉSUMÉ DES MESURES DE BRUIT SANS OPERATEUR, LT1

Notes
[1] Période diurne incomplète en raison de la configuration des équipements ; et
[2] L'analyse exclut les périodes de mauvais temps entre 20 h 30 le jeudi 24 avril et 6 h 00 le vendredi 25 avril 2025 ;
[3] L'analyse exclut la période de données parasites entre 18 h 45 et 21 h 45 le samedi 26 avril 2025 ; et
[4] Moyenne logarithmique.

Les résultats des mesures de bruit sans la présence des opérateurs à l'emplacement LT1 montrent que les niveaux sonores ambiants diurnes $L_{Aeq,15hr}$ présentent une moyenne logarithmique de 41.4 dB $L_{Aeq,15hr}$.
Les niveaux sonores nocturnes $L_{Aeq,9hr}$ présentent une moyenne logarithmique de 37.8 dB $L_{Aeq,\ 9hr}$.

Les observations subjectives indiquent qu'aux emplacements de mesure LT1, ST1 et ST2 en présence et sans la présence des opérateurs), les niveaux de bruit ambiant étaient principalement influencés par le trafic routier lointain.

Les autres sources de bruit environnemental comprenaient des passages occasionnels d'avions et le chant des oiseaux.

4.5 Analyse de la mesure du bruit en présence des opérateurs

Les résultats des mesures du bruit en présence des opérateurs réalisées pendant les périodes diurnes et nocturnes du mercredi 19 février 2025 sont résumés ci-dessous dans les tableaux 4.6 à 4.11.

Lieu de surveillance	Date	Heure de début	Durée (minutes)	Niveaux de bruit mesurés en champ libre, dB		
				LAmax, F	LAeq,T	LA90,T
ST1	24/04/2025	13:45	15:00	68.4	47.8	33.4
ST1		15:07	15:00	75.3	46.2	38.6
ST1		16:38	15:00	65.2	43.9	37.1
ST1	25/04/2025	14:00	15:00	70.8	42.1	36.7
ST1		14:30	15:00	55.4	39.7	36.6
Moyenne				***67.0 (55.4 - 75.3)***	***44.8[1]***	***36.5***

TABLEAU 4.6 RÉSUMÉ DES MESURES DU BRUIT EN PRESENCE DES OPERATEURS EN PÉRIODE DIURNE – EMPLACEMENT ST1
[1] Moyenne logarithmique.

Lieu de surveillance	Date	Heure de début	Durée (minutes)	Niveaux de bruit mesurés en champ libre, dB		
				LAmax, F	LAeq,T	LA90,T
ST2		14:15	15:00	59.7	39.3	33.4
ST2	24/04/2025	15:30	15:00	79.4	46.6	36.3
ST2		17:03	15:00	62.5	43.3	35.9
ST2	25/05/2025	13:30	15:00	60.2	40.6	36.8
Moyenne				***65.5 (59.7 - 79.4)***	***43.4[1]***	***35.6***

TABLEAU 4.7 : RÉSUMÉ DES MESURES DU BRUIT EN PRESENCE DES OPERATEURS EN PÉRIODE DIURNE – EMPLACEMENT ST2
[1] Moyenne logarithmique.

Lieu de surveillance	Date	Heure de début	Durée (minutes)	Niveaux de bruit mesurés en champ libre, dB		
				LAmax, F	LAeq,T	LA90,T
ST3	24/04/2025	14:45	15:00	70.7	51.8	34.9
ST3		16:12	15:00	72.0	53.9	37.0
ST3		17:25	15:00	68.9	49.9	47.5
Moyenne				***70.5 (68.9 - 72.0)***	***52.2[1]***	***39.8***

TABLEAU 4.8 : RÉSUMÉ DES MESURES DU BRUIT EN PRESENCE DES OPERATEURS EN PÉRIODE DIURNE – EMPLACEMENT ST3
[1] Moyenne logarithmique.

Lieu de surveillance	Date	Heure de début	Durée (minutes)	Niveaux de bruit mesurés en champ libre, dB		
				LAmax, F	LAeq,T	LA90,T
ST3	24/04/2025	22:53	15:00	73.6	50.0[1]	41.0

TABLEAU 4.9 : RÉSUMÉ DES MESURES DU BRUIT EN PRESENCE DES OPERATEURS EN PÉRIODE NOCTURNE – EMPLACEMENT ST3

Notes :

[1] Moyenne logarithmique.

[2] Les mesures assistées ont été influencées par des précipitations et ne sont pas considérées comme représentatives des conditions sonores ambiantes typiques

Lieu de surveillance	Date	Heure de début	Durée (minutes)	Niveaux de bruit mesurés en champ libre, dB		
				LAmax, F	LAeq,T	LA90,T
ST1	24/04/2025	23:17	00:15	73.0	49.2	42.8
	25/04/2025	00:06	00:15	73.9	46.3	37.2
		01:00	00:15	67.5	44.6	35.9
Moyenne				***71.5 (67.5 - 73.9)***	***47.1[1]***	***38.6***

TABLEAU 4.10 : RÉSUMÉ DES MESURES DU BRUIT EN PRESENCE DES OPERATEURS EN PÉRIODE NOCTURNE – EMPLACEMENT ST1

Notes :

[1] Moyenne logarithmique.

[2] Les mesures assistées ont été influencées par des précipitations et ne sont pas considérées comme représentatives des conditions sonores ambiantes typiques

Lieu de surveillance	Date	Heure de début	Durée (minutes)	Niveaux de bruit mesurés en champ libre, dB		
				LAmax, F	LAeq,T	LA90,T
ST2	24/04/2025	23:41	00:15	66.5	42.9	36.5
	25/04/2025	00:30	00:15	62.4	43.2	36.4
		01:23	00:15	63.5	44.1	38.2
Moyenne				***64.1 (62.4 - 66.5)***	***43.4[1]***	***37.0***

TABLEAU 4.11 : RÉSUMÉ DES MESURES DU BRUIT EN PRESENCE DES OPERATEURS EN PÉRIODE NOCTURNE – EMPLACEMENT ST2

Notes :

[1] Moyenne logarithmique.

[2] Les mesures assistées ont été influencées par des précipitations et ne sont pas considérées comme représentatives des conditions sonores ambiantes typiques

4.6 Détermination des niveaux de bruit ambiant

Le point de mesure **ST1** est représentatif des habitations résidentielles les plus proches situées à **Petit-Landau**.

Le point de mesure **ST2** est représentatif des habitations résidentielles les plus proches situées à **Hombourg**.

Les mesures de courte durée avec opérateur réalisées aux emplacements **ST1** et **ST2** ont été comparées aux niveaux correspondants relevés au point de mesure **LT1** (mesure automatique sans surveillance) sur la même période.

La comparaison indique qu'il y avait **peu de variation (< 1 dB)** entre les niveaux sonores diurnes **LAeq,15min** mesurés à ST1 et LT1, ainsi qu'entre ST2 et LT1.
En conséquence, les niveaux sonores **LAeq,T** mesurés à long terme au point **LT1** ont été retenus comme étant représentatifs des **niveaux de bruit résiduel à long terme** aux récepteurs résidentiels situés à **Petit-Landau** et **Hombourg**, identifiés respectivement comme **R13**, **R14, R15 et R16** dans la **Figure A12 de l'Annexe A**.
Les niveaux de bruit résiduel retenus pour l'évaluation de l'**émergence** sont les suivants :

- **Période diurne (de 07h00 à 22h00)** – **41.4 dB(A)**
- **Période nocturne (de 22h00 à 07h00)** – **37.8 dB(A)**

5 MODÉLISATION ACOUSTIQUE

5.1 Modélisation acoustique

Un modèle acoustique informatique du site et des équipements, incluant tous les bâtiments du site présentant un intérêt acoustique, a été élaboré à l'aide du logiciel SoundPlan Essential v5.1, afin de prédire le niveau sonore spécifique émis par les équipements au niveau des récepteurs situés en limite de propriété.

Ce logiciel propriétaire applique les calculs de propagation sonore définis dans la norme ISO 9613-2, selon la formule suivante :

- $L_{fT}(DW) = Lw + Dc - A$

où :

$L_{ft}(DW)$	=	niveau de pression acoustique continu équivalent en bande d'octave sous le vent au niveau d'un récepteur emplacement
L_w	=	niveau de puissance acoustique de la source sonore
D_c	=	correction de la directivité
A	=	l'atténuation qui se produit lors de la propagation de la source sonore ponctuelle jusqu'au récepteur. $A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$
A_{div}	=	atténuation due à la divergence géométrique
A_{atm}	=	atténuation due à l'absorption atmosphérique
A_{gr}	=	l'atténuation due à l'effet de sol
A_{bar}	=	atténuation due à un écran
A_{misc}	=	atténuation due à d'autres effets divers

<u>Hypothèses de modélisation</u>

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte dans le cadre de la modélisation acoustique :

Hypothèses générales :

• La zone du site a été modélisée comme un sol dur, tandis que le terrain entre le site et les récepteurs a été modélisé comme un sol meuble et plat ;
• Le calage du modèle acoustique a été effectué à l'aide de cartographies GPS ;
• Les bâtiments des halls de données ont été modélisés avec une hauteur de 21 mètres ;
• Les passerelles techniques des groupes froids ont été modélisées à une hauteur de 4 mètres ;

[2]Norme internationale ISO 9613-2 : 1996 : Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'extérieur. Partie 2 : Méthode générale de calcul.

• Il est supposé que le matériau d'obturation est rigide et réfléchissant, créant un champ réverbérant ;

• Douze récepteurs de calcul ont été modélisés en champ libre, à 1,5 mètre au-dessus du sol local, autour des limites du site. ;Les emplacements de ces récepteurs de calcul (R1 à R12) sont présentés dans la figure A1 de l'annexe A;Les récepteurs résidentiels sont identifiés comme R13 et R14 dans la figure A12 de l'annexe A ;

Centrale de production de froid

• Les groupes froids ont été représentés dans le modèle comme des sources sonores distinctes, avec des dimensions de 15 mètres de long, 3 mètres de large et 3 mètres de haut au-dessus du niveau des passerelles.

• Des sources surfaciques ont été utilisées dans le modèle acoustique pour représenter les différentes faces des unités de groupes froids.

• Les données de puissance acoustique totale pour une unité de groupe froid sont fournies dans la figure A3 de l'annexe A. La répartition de la puissance acoustique sur les différentes faces a été basée sur les données fournies par Carrier pour un groupe froid similaire, utilisé dans un autre projet de centre de données.
Les niveaux de puissance acoustique de chaque face d'un groupe froid sont résumés ci-dessous dans le tableau 5.1.

Objet	Bande de 1/1 octave Fréquence, niveau de puissance acoustique dB $_{Lw}$								LWA, dB
	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
Face supérieure du groupe froid	85	90	96	97	99	88	85	81	100
Faces avant/arrière du groupe froid (grands côtés)	84	88	94	95	97	86	83	79	99
Faces gauche/droite du groupe froid(petits côtés)	75	79	85	86	88	77	74	70	90

TABLEAU 5.1 : SPECTRE SONORE PAR BANDE D'OCTAVE 1/1 DES UNITÉS DE GROUPES FROIDS – À DES FINS DE MODÉLISATION ACOUSTIQUE

Groupes électrogènes

• Les conteneurs abritant les groupes électrogènes de secours sont représentés comme des sources sonores distinctes, la source sonore appliquée tenant compte de l'atténuation offerte par les conteneurs.

• Les dimensions approximatives d'un conteneur de générateur utilisées dans le modèle sont de 17 mètres de longueur, 4 mètres de largeur et 3,5 mètres de hauteur au-dessus du niveau du sol.

• Aucun détail concernant l'atténuation acoustique des conteneurs de générateurs n'est fourni dans les données du fabricant. Par conséquent, aux fins de cette évaluation, le niveau de pression acoustique de référence émis par chaque face du conteneur est considéré comme ne dépassant pas 80 dB(A) à 1 mètre.

• Un modèle sonore du conteneur du groupe électrogène a été généré en utilisant les dimensions ci-dessus. Le contenu fréquentiel, issu des données du fabricant concernant uniquement le bruit du moteur — tel que présenté dans la figure A4 de l'annexe A — a été intégré dans le modèle acoustique, et des sources surfaciques ont ensuite été appliquées à chaque face du conteneur.

Chaque source / face a été calibrée de manière à garantir que, d'une part, chaque face individuellement, et d'autre part, le niveau de pression acoustique global ne dépassent pas 80 dB(A), en conditions de champ libre, à plusieurs emplacements autour de la source, à une distance de référence de 1 mètre.

Cela a permis d'obtenir des niveaux de puissance acoustique représentatifs pour chaque source surfacique individuelle.

Les sources sonores ont été calibrées séparément, de façon à ce que chaque face soit limitée à une émission maximale de 80 dB à 1 mètre. Les niveaux de puissance acoustique obtenus pour chaque face du conteneur sont résumés ci-dessous dans le tableau 5.2 :

Objet	Face	Nombre de faces par unité	Bande de 1/1 octave Fréquence, niveau de puissance acoustique dB $_{Lw}$							LWA, dB
			125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
Groupe électrogène de secours	Groupe électrogène - Haut	1	86	87	91	95	96	89	85	100
	Groupe électrogène Avant/arrière (grands côtés)	2	85	86	90	93	94	87	83	99
	Groupe électrogène gauche/droite (petits côtés)	2	80	82	86	89	90	83	79	94

TABLEAU 5.2 : SPECTRE SONORE PAR BANDE D'OCTAVE 1/1 POUR GROUPES ÉLECTROGÈNES, À DES FINS DE MODÉLISATION SONORE

• Les échappements des groupes électrogènes (un par générateur) sont modélisés comme des sources ponctuelles situées à 1 mètre au-dessus des conteneurs, soit à 15 mètres au-dessus du niveau du sol.

• Les cheminées des groupes électrogènes (39 au total) sont modélisées comme des sources ponctuelles situées à 25.6 mètres au-dessus du niveau du sol.

• Il est supposé que l'émission sonore provenant des échappements et des cheminées est équivalente à celle des groupes électrogènes. Par conséquent, le niveau de puissance acoustique pour un échappement ou une cheminée individuel(le) est de 88 dB, calculé selon l'équation suivante :

$$88 = 80 + 20\text{Log}(1) + 8$$

• Ce niveau de puissance acoustique a été appliqué à toutes les sources ponctuelles représentant les échappements et cheminées des générateurs.

Les transformateurs :

• Les transformateurs sont également modélisés en tant que sources ponctuelles distinctes, à une hauteur de 1,5 mètre au-dessus du sol.
• Le niveau de puissance acoustique de référence fourni pour un transformateur individuel correspondant est de 67 dB comme indiqué sur la Figure 15 de l'annex A.

• Les niveaux de puissance acoustique retenus pour le transformateur sont présentés ci-dessous dans le tableau 5.4.

Objet	Bande d' octave 1/1 Fréquence, niveaux de puissance acoustique dB (lin)								LWA, dB
	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
Transformateur	80	80	71	60	48	42	38	37	67

TABLEAU 5 .4 : SPECTRE SONORE PAR BANDE D'OCTAVE 1/1 POUR UN TRANSFORMATEUR – À DES FINS DE MODÉLISATION ACOUSTIQUE

• Les autres équipements de ventilation générateurs de bruit ont été modélisés comme des sources ponctuelles situées à 10 mètres au-dessus du niveau du sol local, en utilisant les niveaux sonores de référence présentés dans les figures A6 à A10de l'annexe A, lorsque cela s'applique.

• Les scénarios de fonctionnement suivants ont été considérés :

- Scénario 1 : fonctionnement normal – tous les groupes froids, transformateurs et autres équipements en fonctionnement – période diurne (07h00 à 23h00).
- Scénario 2 : fonctionnement en mode défaillance – tous les groupes froids, générateurs et autres équipements en fonctionnement – période diurne (07h00 à 23h00).
- Scénario 3 : fonctionnement normal – tous les groupes froids, transformateurs et autres équipements en fonctionnement – période nocturne (23h00 à 07h00).
- Scénario 4 : fonctionnement en mode défaillance – tous les groupes froids, générateurs et autres équipements en fonctionnement – période nocturne (23h00 à 07h00).

• Les mesures d'atténuation acoustique suivantes ont été intégrées dans le modèle acoustique, comprennent :

- Des écrans rigides de 6,15 m et 4,75 m de hauteur, modélisés aux emplacements indiqués dans la figure A14 de l'annexe A ;
- Des grilles acoustiques de 4 m de hauteur sont disposées autour de la partie inférieure du portique du refroidisseur. La perte d'insertion des grilles, considérée comme minimale requise pour le calcul et l'évaluation, est présentée à la figure A15 de l'annexe A.

• Les premiers calculs ont indiqué que le dispositif d'atténuation décrit ci-dessus ne serait pas suffisant pour respecter les limites de bruit en limite de propriété, et que des mesures d'atténuation acoustique supplémentaires seraient nécessaires. Les mesures d'atténuation additionnelles intégrées dans le modèle acoustique comprennent :

- L'intégration d'atténuateurs de rejet (shrouds) de 1200 mm sur toutes les unités de groupes froids. La spécification acoustique minimale requise pour ces « shrouds » est présentée dans la figure A16 de l'annexe A.

• Des informations complémentaires sur les mesures d'atténuation nécessaires sont résumées à la section 8.

6 ÉVALUATION DU BRUIT - LIMITES DE SITE

Les résultats pour les scénarios de fonctionnement 1 à 4, incluant l'ensemble des mesures d'atténuation mentionnées précédemment, sont présentés ci-dessous dans les tableaux 6.1 à 6.4.

Objet	Récepteurs de calcul en limite de site											
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
(a) Niveau sonore calculé, dB $L_{Aeq,T}$	60	60	60	59	50	49	53	55	54	53	56	56
(b) Limite de bruit en limite de propriété, dB(A)	70											
Niveau d'évaluation, dB (a moins b)	-10	-10	-10	-11	-20	-21	-17	-15	-16	-17	-14	-14

TABLEAU 6.1 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 1 : PÉRIODE DIURNE

Objet	Récepteurs de calcul en limite de site											
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
(a) Niveau sonore calculé, dB $L_{Aeq,T}$	60	60	60	59	53	53	60	60	60	58	59	57
(b) Limite de bruit en limite de propriété, dB(A)	70											
Niveau d'évaluation, dB (a moins b)	-10	-10	-10	-11	-17	-17	-10	-10	-10	-12	-11	-13

TABLEAU 6.2 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 2 : PÉRIODE DIURNE

Objet	Récepteurs pour le calcul des frontières											
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
(a) Niveau sonore calculé, dB $L_{Aeq,T}$	60	60	60	59	50	49	53	55	54	53	56	56
(b) Limite de bruit en limite de propriété, dB(A)	60											
Niveau d'évaluation, dB (a moins b)	0	0	0	-1	-10	-11	-7	-5	-6	-7	-4	-4

TABLEAU 6.3 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 3 : PÉRIODE NOCTURNE

Objet	Récepteurs pour le calcul des frontières											
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
(a) Niveau sonore calculé, dB $L_{Aeq,T}$	60	60	60	59	53	53	60	60	60	58	59	57
(b) Limite de bruit, dBA	60											
Niveau d'évaluation, dB (a moins b)	0	0	0	-1	-7	-7	0	0	0	-2	-1	-3

TABLEAU 6.4 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 4 : PÉRIODE NOCTURNE

Les résultats de l’évaluation indiquent que, sur la base des hypothèses définies à la section 5 — y compris les mesures d’atténuation acoustique supplémentaires — les limites de bruit en limite de site peuvent être respectées.

Un récapitulatif complet des mesures d’atténuation requises est présenté à la section 9.

7 ÉVALUATION DE L'EMERGENCE DU BRUIT - RÉCEPTEURS RÉSIDENTIELS

Les résultats des scénarios d'exploitation 1 à 4 sont présentés ci-dessous dans les tableaux 7.1 à 7.4.

Objet	Récepteur de calcul			
	R13	R14	R15	R16
(a) Niveau sonore calculé pour l'installation, dB $L_{Aeq,T}$	36.8	37.9	35.2	33.8
(b) Niveau sonore résiduel mesuré, dB $L_{Aeq,T}$	41.1	41.1	41.1	41.1
(c) Niveau sonore combiné des récepteurs, dB $L_{Aeq,T}$ (a plus b)	42.5	42.8	42.1	41.8
Niveau d'évaluation, augmentation en dB (c moins b)	+1.4	+1.7	+1.0	+0.7

TABLEAU 7.1 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 1 : PÉRIODE DIURNE

Objet	Récepteur de calcul			
	R13	R14	R15	R16
(a) Niveau sonore calculé pour l'installation, dB $L_{Aeq,T}$	38.8	39.5	38.3	38.5
(b) Niveau sonore résiduel mesuré, dB $L_{Aeq,T}$	41.1	41.1	41.1	41.1
(c) Niveau sonore combiné des récepteurs, dB $L_{Aeq,T}$ (a plus b)	43.0	43.3	42.9	43.0
Niveau d'évaluation, augmentation en dB (c moins b)	+1.9	+2.2	+1.8	+1.9

TABLEAU 7.2 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 2 : PÉRIODE DIURNE

Objet	Récepteur de calcul			
	R13	R14	R15	R16
(a) Niveau sonore calculé de l'installation, dB $L_{Aeq,T}$	36.8	37.9	35.2	33.8
(b) Niveau sonore résiduel mesuré, dB $L_{Aeq,T}$	37.8	37.8	37.8	37.8
(c) Niveau sonore combiné des récepteurs, dB $L_{Aeq,T}$ (a plus b)	40.5	41.0	39.7	39.3
Niveau d'évaluation, augmentation en dB (c moins b)	+2.7	+3.2	+1.9	+1.5

TABLEAU 7.3 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 3 : PÉRIODE NOCTURNE

Objet	Récepteur de calcul			
	R13	R14	R15	R16
(a) Niveau sonore calculé de l'installation, dB $_{LAeq,T}$	38.8	39.5	38.3	38.5
(b) Niveau sonore résiduel mesuré, dB $_{LAeq,T}$	37.8	37.8	37.8	37.8
(c) Niveau sonore combiné des récepteurs, dB $_{LAeq,T}$ (a plus b)	41.4	41.8	41.1	41.2
Niveau d'évaluation, augmentation en dB (c moins b)	+3.6	+4.0	+3.3	+3.4

TABLEAU 7.4 : ÉVALUATION – SCÉNARIO 4 : PÉRIODE NOCTURNE

Les résultats de l'évaluation présentés pour les scénarios 1 et 2 dans les tableaux 7.1 et 7.2 montrent que les niveaux sonores des équipements en fonctionnement pendant la période diurne respectent les critères acoustiques, dans la mesure où le bruit de l'installation n'augmente pas le bruit ambiant de plus de 6 dB(A) pendant la journée.

Les résultats de l'évaluation présentés pour les scénarios 3 et 4 dans les tableaux 7.3 et 7.4 indiquent que les niveaux sonores des équipements en fonctionnement pendant la période nocturne respectent également les critères acoustiques, dans la mesure où le bruit de l'installation n'augmente pas le bruit ambiant de plus de 4 dB(A) pendant la nuit.

Il est conclu que le risque d'impact sonore négatif aux récepteurs résidentiels les plus proches est faible.

8 INCERTITUDES

Il existe une incertitude concernant la précision des données d'entrée relatives aux sources sonores utilisées dans le modèle acoustique pour cette évaluation.

Les calculs de propagation en extérieur sont fondés sur la norme ISO 9613-2:1996.
Cette norme précise que les calculs sont effectués en considérant uniquement des conditions de propagation sous vent favorable.

D'autres limitations sont liées aux conditions météorologiques ou non matérielles, telles que la limitation de la vitesse du vent entre 1 et 5 m/s.

Il est également précisé dans la norme ISO 9613-2:1996 que les erreurs estimées pour les niveaux de pression acoustique par bande d'octave, calculés dans les mêmes conditions que les niveaux globalement pondérés A, peuvent être légèrement supérieures à celles des sources large bande pondérées A.

L'exactitude estimée pour les distances comprises entre 0–100 m et 100–1000 m est présentée dans le tableau 8.1.

Hauteur	Distance	
	0< d< 100m	100m< d< 1000m
0< h< 5m	+/-3 dB	+/-3 dB
5m< h< 30m	+/-1 dB	+/-3 dB

TABLEAU 8.1 : ESTIMATIONS D'INCERTITUDE SELON LA NORME ISO 9613-2

Notes :
h - hauteur moyenne de la source et du récepteur ;
d - distance entre la source et le récepteur ; estimations réalisées dans des situations où il n'y a pas d'effets dus à la réflexion ou à l'atténuation due à l'écran.

Après avoir pris en compte l'incertitude mentionnée ci-dessus concernant les calculs et les résultats de l'évaluation, il est conclu qu'aucune modification des conclusions de l'étude n'est attendue. L'incertitude n'a pas d'impact significatif, et le risque d'effet acoustique défavorable demeure faible.

9 RÉSUMÉ DES MESURES D'ATTÉNUATION DU BRUIT

9.1 Vue d'ensemble

Sur la base des équipements prévus et des niveaux de puissance acoustique associés, les mesures d'atténuation suivantes seront nécessaires afin de respecter l'ensemble des limites de bruit en limite de site :

- Des écrans acoustiques rigides de 6,15 m et 8,75 m de hauteur seront requis aux emplacements indiqués dans la figure A14 de l'annexe A ;
- Des gaines de rejet d'air de 1200 mm seront nécessaires pour toutes les unités de groupes froids ;
- Les groupes électrogènes et leurs composants associés devront être limités à un niveau de 80 dB(A) à 1 mètre.

Les mesures d'atténuation requises sont détaillées ci-dessous.

9.2 Exigences en matière d'atténuation acoustique

Gaines de rejet d'air des groupes froids
Des gaines de rejet d'air acoustiques seront nécessaires, compte tenu de la sélection actuelle des groupes froids et des niveaux de puissance acoustique attendus.
La modélisation acoustique repose sur le modèle Allaway Acoustics AA202SX – 1200 mm, présenté dans la figure A16 de l'annexe A.
Une illustration de la gaine de rejet d'air est fournie dans la figure A17 de l'annexe A.

Si d'autres atténuateurs de gaine sont envisagés, la perte d'insertion dans les bandes d'octave 1/1 indiquées dans la figure A16 de l'annexe A devra être considérée comme le minimum requis pour la conception.

Lames acoustiques
Des lames acoustiques couvrant la partie inférieure des passerelles techniques des groupes froids, aux emplacements indiqués dans la figure A14 de l'annexe A, seront requises.
La modélisation acoustique repose sur le modèle Caice SS300 (lame de 300 mm de profondeur), tel que présenté dans la figure A15 de l'annexe A.

D'autres modèles peuvent être envisagés, mais la perte d'insertion dans les bandes d'octave 1/1 devra être considérée comme la performance minimale requise pour la conception.

Écrans acoustiques rigides
Conformément à la conception actuelle, des écrans acoustiques rigides seront requis aux emplacements indiqués dans la figure A14 de l'annexe A.
La modélisation de l'ensemble des écrans périmétriques repose sur des barrières acoustiques rigides.
La figure A18 de l'annexe A présente un exemple d'écran acoustique adapté.

Tous les écrans devront également comporter un revêtement absorbant afin de limiter les réflexions et l'accumulation de bruit réverbéré au sein des passerelles techniques des groupes froids et des enceintes des groupes électrogènes.

Limitation des niveaux sonores des groupes électrogènes

Les niveaux de pression acoustique émis par les conteneurs des groupes électrogènes et les composants associés (échappements et cheminées) doivent être limités à 80 dB (A) à 1 m. Si ce niveau ne peut être atteint, d'autres options d'atténuation devront être envisagées.

9.3 Autres considérations

Sur la base des hypothèses énoncées, aucune mesure d'atténuation spécifique n'est requise pour les transformateurs ni pour les autres équipements associés à l'aménagement.

Dans le cadre de la modélisation, le matériau d'obturation est supposé solide, sans fentes ni ouvertures, et sans matériau absorbant sur sa face intérieure.
Si ce matériau devait être modifié, les calculs acoustiques devront être mis à jour en conséquence.

10 CONCLUSIONS

RF Environmental Ltd (RFE) a été mandaté par Black and White Engineering Ltd (B&W) pour réaliser une modélisation acoustique ainsi qu'une évaluation actualisée des groupes froids, des groupes électrogènes de secours et des transformateurs associés au projet de centre de données situé à Petit-Landau, en France, et pour formuler des recommandations sur les mesures d'atténuation supplémentaires nécessaires afin de ramener les niveaux sonores dans des limites acceptables.

RFE avait déjà réalisé une première évaluation des groupes froids, groupes électrogènes de secours et transformateurs associés à ce projet de centre de données en février 2024. Le présent rapport expose les résultats de la modélisation acoustique mise à jour et de l'évaluation correspondante, fondée sur des spécifications de conception révisées.

Une campagne de mesures de bruit de fond a été menée en avril 2025 afin de déterminer les niveaux sonores ambiants existants dans les zones sensibles au bruit situées à proximité du site du projet.

Des calculs acoustiques et une modélisation informatique du bruit généré par le projet ont été effectués afin d'estimer les niveaux sonores émis par les équipements au niveau des récepteurs sensibles les plus proches et de la limite du site. Les hypothèses retenues pour la modélisation acoustique sont détaillées à la section 5.

Les résultats de la modélisation et des calculs ont permis d'élaborer un dispositif d'atténuation destiné à atteindre le respect des critères d'évaluation.

Les options d'atténuation sont détaillées à la section 9.

ANNEXE A : FIGURES

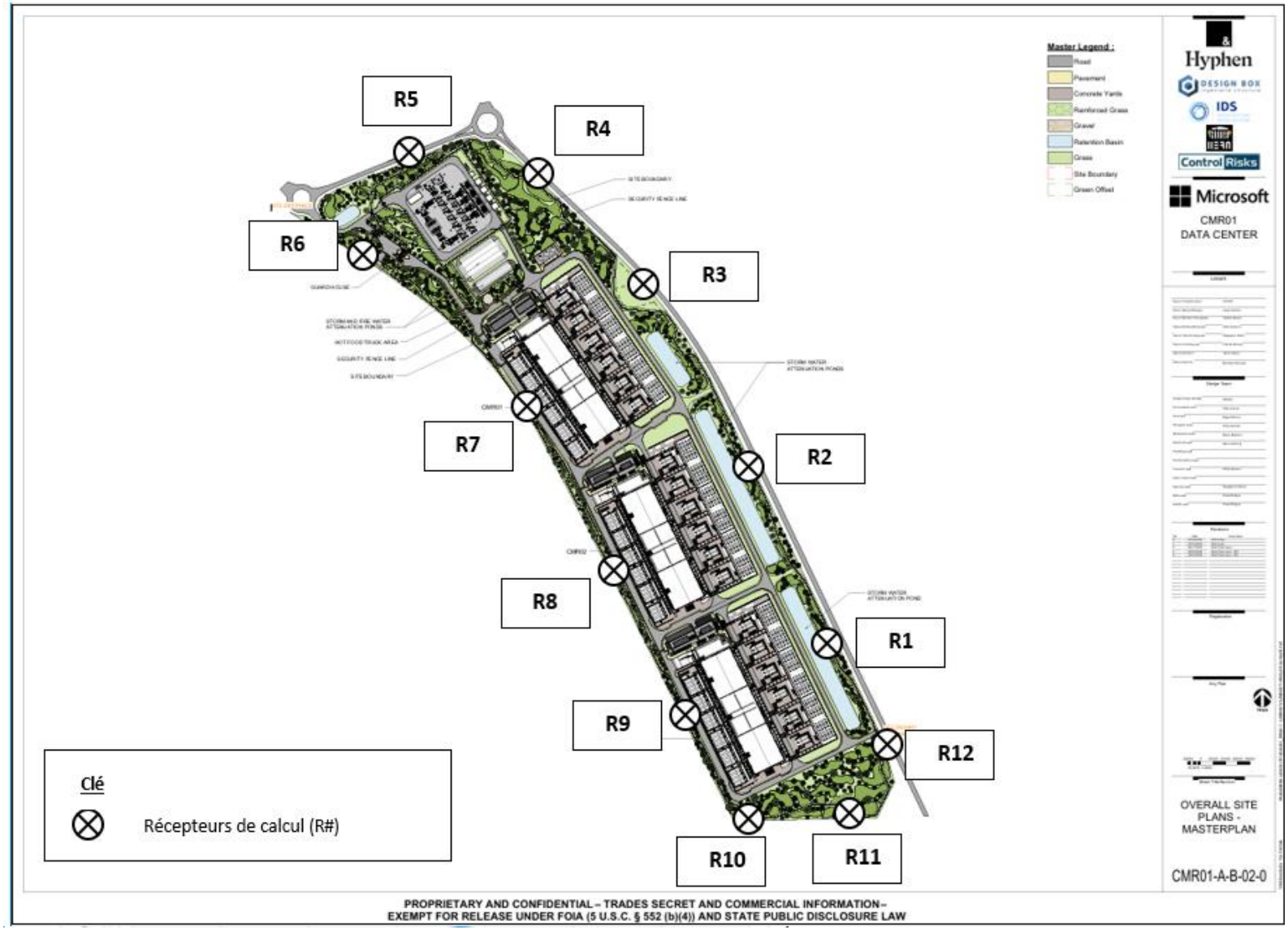


FIGURE A1 : EMPLACEMENT DU SITE DE DEVELOPPEMENT PROPOSE ET RECEPTEURS DE CALCUL

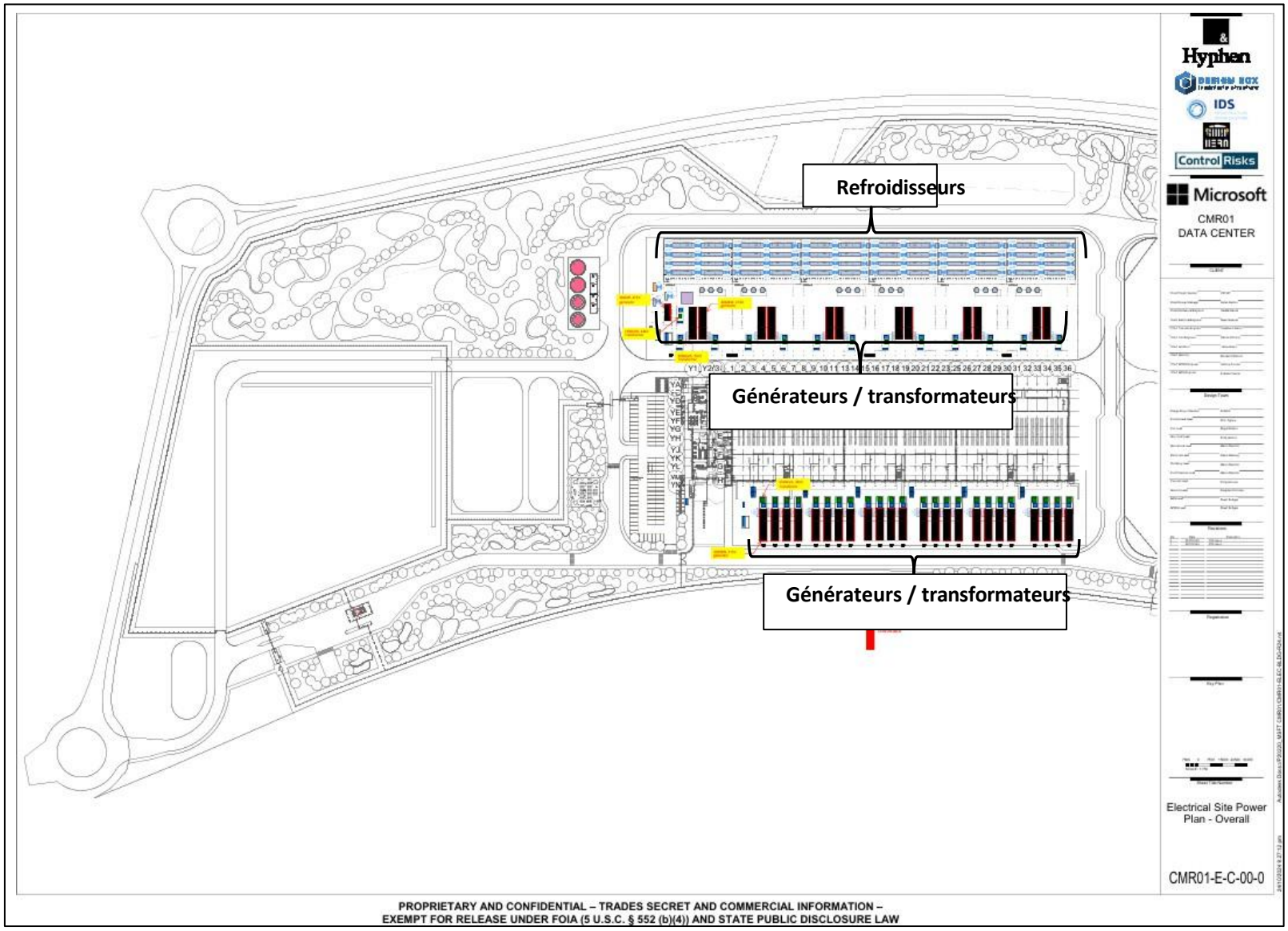


FIGURE A2 : PLAN DE L'USINE

Carrier

Detailed acoustic report

Project
MSFT CMR01

Tag

Timothy Ashton (05/12/2024 13:55:37)

Design Point OPT15 30XF-Z 1700 32-20 Amb 45degC

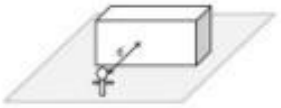
Acoustic information in cooling mode

Octave Band Center Frequency	Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Total
Full Load										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	89.0	93.5	99.5	100.5	102.5	91.5	88.5	84.5	106.5
A-Weighted Sound Power	dBA	63.0	77.5	90.5	97.5	102.5	93.0	89.5	83.5	104.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	56.0	60.5	66.5	67.5	69.5	58.5	55.5	51.5	73.5
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	30.0	44.5	57.5	64.5	69.5	60.0	56.5	50.5	71.0
Target Load										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	89.0	93.5	99.5	100.5	102.5	91.5	88.5	84.5	106.5
A-Weighted Sound Power	dBA	63.0	77.5	90.5	97.5	102.5	93.0	89.5	83.5	104.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	56.0	60.5	66.5	67.5	69.5	58.5	55.5	51.5	73.5
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	30.0	44.5	57.5	64.5	69.5	60.0	56.5	50.5	71.0
Percent of target load 90.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	89.0	92.5	99.0	94.0	95.5	91.0	88.0	83.5	102.5
A-Weighted Sound Power	dBA	62.5	76.5	90.0	90.5	95.5	92.0	89.0	82.5	99.0
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	56.0	59.5	66.0	61.0	62.5	58.0	55.0	50.5	69.5
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	29.5	43.5	57.0	57.5	62.5	59.0	56.0	49.5	66.0
Percent of target load 80.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	88.5	91.0	99.5	98.0	93.0	90.5	87.0	82.0	103.0
A-Weighted Sound Power	dBA	62.5	75.0	90.5	95.0	93.0	91.5	88.0	81.0	99.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	55.5	58.0	66.5	65.0	60.0	57.5	54.0	49.0	70.0
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	29.5	42.0	57.5	62.0	60.0	58.5	55.0	48.0	66.0
Percent of target load 70.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	89.0	91.5	99.0	92.0	95.5	89.0	88.5	83.5	102.5
A-Weighted Sound Power	dBA	62.5	75.5	90.5	89.0	95.5	90.0	89.5	82.5	99.0
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	56.0	58.5	66.0	59.0	62.5	56.0	55.5	50.5	69.5
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	29.5	42.5	57.5	56.0	62.5	57.0	56.5	49.5	65.5
Percent of target load 60.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	88.5	90.5	98.5	91.0	91.5	87.0	82.5	82.5	101.0
A-Weighted Sound Power	dBA	62.5	74.0	89.5	88.0	91.5	88.0	83.5	81.0	96.0
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	55.5	57.5	65.5	58.0	58.5	54.0	49.5	49.5	68.0
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	29.5	41.0	56.5	55.0	58.5	55.0	50.5	48.0	62.5
Percent of target load 50.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	88.5	88.0	98.5	96.0	91.5	88.5	83.0	82.5	102.0
A-Weighted Sound Power	dBA	62.5	72.0	90.0	93.0	91.5	89.5	84.0	81.5	97.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	55.5	55.0	65.5	63.0	58.5	55.5	50.0	49.5	69.0
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	29.5	39.0	57.0	60.0	58.5	56.5	51.0	48.5	64.5
Percent of target load 40.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	84.0	85.5	98.0	86.5	86.0	85.5	81.5	80.5	99.5
A-Weighted Sound Power	dBA	58.0	69.5	89.5	83.5	86.0	86.5	82.5	79.5	93.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	51.0	52.5	65.0	53.5	53.0	52.5	48.5	47.5	66.5
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	25.0	36.5	56.5	50.5	53.0	53.5	49.5	46.5	60.5
Percent of target load 30.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	82.0	77.5	98.0	83.5	83.5	85.5	81.0	79.0	99.0
A-Weighted Sound Power	dBA	55.5	61.5	89.5	80.5	83.5	86.5	82.0	78.0	92.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	49.0	44.5	65.0	50.5	50.5	52.5	48.0	46.0	66.0
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	22.5	28.5	56.5	47.5	50.5	53.5	49.0	45.0	59.5
Percent of target load 20.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	80.5	74.0	98.0	82.0	82.5	85.0	81.0	79.0	99.0
A-Weighted Sound Power	dBA	54.5	58.0	89.5	78.5	82.5	86.5	82.0	78.0	92.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	47.5	41.0	65.0	49.0	49.5	52.0	48.0	46.0	66.0
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	21.5	25.0	56.5	45.5	49.5	53.5	49.0	45.0	59.5
Percent of target load 10.0%										
Sound Power at Unit Acoustic Center	dB	80.5	74.0	98.0	82.0	82.5	85.0	81.0	79.0	99.0
A-Weighted Sound Power	dBA	54.5	58.0	89.5	78.5	82.5	86.5	82.0	78.0	92.5
Sound pressure at specified distance in a free field	dB	47.5	41.0	65.0	49.0	49.5	52.0	48.0	46.0	66.0
A-Weighted Sound Pressure Level	dBA	21.5	25.0	56.5	45.5	49.5	53.5	49.0	45.0	59.5

Tolerance on Global Level +/- 4dB(A)

Acoustic Notes

d - Horizontal Distance From Chiller to Receiver = 10.0 m
Estimated Sound Power levels - dB re: 1 picowatt
Estimated Sound Pressure levels - dB re: 20 micropascal
Estimated sound levels given above are assumed to originate at the acoustic center of the chiller.



Sound Power level Lw in accordance with ISO 9614. Sound levels are calculated at selection condition in cooling mode considering compressor, fan and pump stage or speed if present. The sound levels by octave band are guideline values only and not contractually binding. Estimated average sound pressure Lp at a given distance on a reflective surface in a free field environment.

Estimated average sound pressure Lp at a given distance on a reflective surface in a free field environment.

FIGURE A3 : SPÉCIFICATIONS DE L'UNITÉ DE REFROIDISSEMENT

Sound Data Top

Note(s)
SOUND DATA REPRESENTATIVE OF NOISE PRODUCED BY THE "ENGINE ONLY"

EXHAUST:SOUND POWER(1/3 Octave Frequencies)

GENSET POWER WITHOUT FAN	PERCENT LOAD	ENGINE POWER	OVERALL SOUND	100 HZ	125 HZ	160 HZ	200 HZ	250 HZ	315 HZ	400 HZ	500 HZ	630 HZ	800 HZ
EKW	%	BKW	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
3,200.0	100	3,368	128.5	94.9	113.2	107.8	109.1	111.9	112.0	113.0	116.2	115.4	113.3
2,880.0	90	3,032	127.9	94.0	113.5	106.9	108.1	111.5	110.9	111.9	115.3	113.8	112.1
2,560.0	80	2,695	126.3	94.2	112.0	106.2	107.7	111.1	110.0	111.0	114.6	112.4	111.0
2,400.0	75	2,526	125.5	93.7	110.5	105.9	107.6	110.3	109.2	110.9	113.9	111.7	110.4
2,240.0	70	2,358	124.7	92.3	108.9	105.1	107.0	108.2	108.0	109.8	113.3	111.1	110.2
1,920.0	60	2,021	123.5	91.9	108.6	104.8	105.7	106.2	107.2	109.4	112.9	110.3	109.6
1,600.0	50	1,684	122.4	90.1	108.7	105.5	104.8	106.9	108.1	109.7	111.4	109.8	109.2
1,280.0	40	1,347	120.7	90.6	103.9	105.8	103.9	105.0	107.9	108.8	110.2	108.4	107.5
960.0	30	1,011	119.2	92.2	102.4	104.9	102.0	104.6	107.8	105.8	108.3	107.3	106.4
800.0	25	842	118.5	93.1	104.2	103.6	101.2	103.7	107.7	105.2	107.5	106.8	106.1
640.0	20	674	118.1	88.8	110.0	100.4	103.6	102.8	104.8	105.1	107.4	106.2	106.0
320.0	10	337	116.1	83.4	101.6	99.1	100.0	99.5	100.6	101.9	105.8	105.3	105.1

EXHAUST:SOUND POWER(1/3 Octave Frequencies)

GENSET POWER WITHOUT FAN	PERCENT LOAD	ENGINE POWER	1000 HZ	1250 HZ	1600 HZ	2000 HZ	2500 HZ	3150 HZ	4000 HZ	5000 HZ	6300 HZ	8000 HZ	10000 HZ
EKW	%	BKW	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
3,200.0	100	3,368	118.7	120.7	120.0	119.9	118.3	115.1	111.1	108.0	105.4	103.4	111.8
2,880.0	90	3,032	117.5	118.9	119.1	119.0	117.0	114.0	109.9	106.9	104.4	102.8	118.4
2,560.0	80	2,695	115.9	117.4	117.7	117.9	116.0	112.9	108.9	105.8	103.5	101.7	111.9
2,400.0	75	2,526	115.1	116.7	116.8	117.3	115.7	112.5	108.5	105.2	103.2	101.5	107.9
2,240.0	70	2,358	114.1	115.9	116.1	116.6	115.2	112.1	108.1	104.7	102.9	102.0	103.7
1,920.0	60	2,021	112.5	114.5	114.5	114.9	114.1	111.0	107.0	103.6	102.5	102.9	96.4
1,600.0	50	1,684	111.1	113.2	112.7	112.9	112.7	109.5	105.7	102.5	102.2	101.5	94.4
1,280.0	40	1,347	109.6	111.1	110.6	110.9	110.9	107.6	104.1	101.2	102.6	97.7	93.0
960.0	30	1,011	108.0	109.7	108.6	109.1	108.8	105.8	102.3	100.4	100.0	95.6	91.5
800.0	25	842	107.2	109.0	107.5	108.2	107.8	104.9	101.5	100.3	98.3	95.1	91.0
640.0	20	674	106.5	108.1	106.4	107.5	107.1	104.2	100.8	100.2	96.7	94.8	90.7
320.0	10	337	105.8	107.0	105.5	105.7	105.5	102.0	101.8	96.4	95.8	94.2	89.5

MECHANICAL:SOUND POWER(1/3 Octave Frequencies)

GENSET POWER WITHOUT FAN	PERCENT LOAD	ENGINE POWER	OVERALL SOUND	100 HZ	125 HZ	160 HZ	200 HZ	250 HZ	315 HZ	400 HZ	500 HZ	630 HZ	800 HZ
EKW	%	BKW	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
3,200.0	100	3,368	126.2	90.3	99.0	97.9	103.3	102.1	110.4	110.0	111.6	112.1	113.7
2,880.0	90	3,032	126.3	90.0	99.1	97.8	102.9	102.1	109.9	109.6	111.2	111.9	113.4
2,560.0	80	2,695	125.3	89.6	97.9	97.5	102.1	102.1	109.2	109.2	110.9	111.8	112.9
2,400.0	75	2,526	124.8	89.5	97.4	97.4	101.8	102.4	109.1	109.4	110.9	111.9	112.8
2,240.0	70	2,358	124.4	89.4	96.5	97.3	101.5	102.5	108.6	109.8	110.8	111.9	112.6
1,920.0	60	2,021	123.9	89.0	96.4	97.5	101.4	102.7	107.7	110.0	110.5	111.8	112.2
1,600.0	50	1,684	123.2	88.0	96.6	97.8	100.7	102.3	107.3	109.4	110.2	111.6	111.9
1,280.0	40	1,347	122.3	87.1	97.0	99.1	100.0	102.5	106.6	108.9	110.0	111.0	110.6
960.0	30	1,011	121.8	86.1	96.1	99.4	99.1	102.9	106.3	108.8	110.4	111.4	109.9
800.0	25	842	121.7	85.6	94.9	98.8	98.4	103.2	106.5	108.9	110.9	112.1	110.0
640.0	20	674	121.9	85.0	94.0	97.9	97.4	103.0	106.6	109.3	111.7	113.0	111.0
320.0	10	337	121.9	84.9	94.3	98.5	94.4	102.3	105.9	109.0	111.4	113.4	111.5

MECHANICAL:SOUND POWER(1/3 Octave Frequencies)

GENSET POWER WITHOUT FAN	PERCENT LOAD	ENGINE POWER	1000 HZ	1250 HZ	1600 HZ	2000 HZ	2500 HZ	3150 HZ	4000 HZ	5000 HZ	6300 HZ	8000 HZ	10000 HZ
EKW	%	BKW	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
3,200.0	100	3,368	114.8	114.6	114.8	115.5	114.6	113.4	111.5	112.0	113.6	112.6	119.4
2,880.0	90	3,032	114.5	114.3	114.6	115.0	114.0	113.5	111.3	111.7	113.0	112.2	121.2
2,560.0	80	2,695	114.1	114.0	114.3	114.6	113.7	112.4	110.8	110.9	112.3	111.2	118.5
2,400.0	75	2,526	113.9	114.1	114.3	114.5	113.6	112.0	110.5	110.4	112.0	110.7	115.8
2,240.0	70	2,358	113.9	114.2	114.4	114.4	113.5	111.7	110.3	110.1	111.5	110.6	112.8
1,920.0	60	2,021	113.6	114.4	114.2	113.9	113.1	111.2	109.7	109.4	111.1	111.2	107.9
1,600.0	50	1,684	112.7	114.1	113.3	112.9	112.0	110.4	108.9	108.5	110.6	109.8	106.1
1,280.0	40	1,347	112.0	112.5	112.2	111.9	110.8	109.6	108.0	107.5	110.3	106.8	104.5
960.0	30	1,011	111.3	112.6	111.8	111.2	109.9	109.1	107.2	106.8	108.2	104.8	102.3
800.0	25	842	111.3	112.5	111.5	111.1	109.7	108.9	106.8	106.4	106.6	104.3	101.8
640.0	20	674	111.9	112.4	111.3	110.9	109.8	109.0	105.9	105.6	104.9	104.1	101.4
320.0	10	337	112.5	112.7	111.7	110.6	110.2	108.1	106.0	103.3	104.2	103.2	99.9

FIGURE A4 : DONNÉES SUR LE BRUIT DU GROUPE ÉLÉECTROGÈNE

Offer: 122969.1

Schneider Electric

Item 10: Vegeta Eco Design - 3500 kVA- 33000 / 415 V - D yn11

Ground mounted immers. transfo - Three phases- Type Outdoor use - According to EN 50708-3-1

Dielectric liquid:	Biodegradable vegetable oil FR3	Rated frequency:	50 Hz
Rated power (KNAN):	3500 kVA	Vector group:	D yn11
Type of operation:	Step-down	Windings HV/LV:	Aluminium/Copper

Rated high voltage HV1: ..... 33000 V

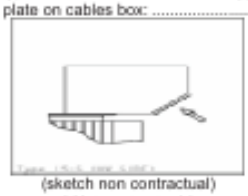
Rated high voltage insulation level:	36 kV
Applied voltage to industrial frequency:	70 kV
B.I.L. (1,2 / 50 µs):	170 kV
HV tapping (off-circuit):	+5%/-5% (5 positions)

Rated low voltage LV1: ..... 415 V (at 70% of load)

Rated low voltage insulation level:	1.1 kV
Applied voltage to industrial frequency:	3
B.I.L. (1.2 / 50 µs):	N/A
Power factor (customer installation):	0.95

High voltage connections

Number of connections:	3
Connections location:	On the cover
Connections type:	Porcelain bush. - DIN standard
Connections characteristics:	250 A / 36 kV
Connections marking:	IEC
Customer cables incoming:	Bottom
Cables box type:	Aluminium - Type 15-S - IP 54
Removable plate on cables box:	Aluminium



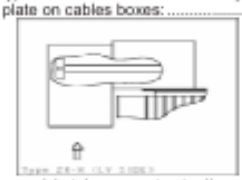
(sketch non contractual)
" Not contractual "

No cables gland and no cables support are included.
No adaptation is considered. Design as per FTR standard.
max 4 runs of 300sqmm (single core)
The weight of the cables must not be supported by the connections

No HV surge arresters (the SA are installed on the RMU)

Low voltage connections

Number of connections:	4
Connections location:	On the cover
Connections type:	Porcelain bushings (DIN)
Connections characteristics:	6500 A / 3.6 kV
Customer cables incoming:	Bottom
Cables box type:	Aluminium - Type 24-H - IP 54
Removable plate on cables boxes:	Aluminium



(sketch non contractual)
" Not contractual "

Extra LV Cooper bars included.
No cables gland and no cables support are included.
No adaptation is considered. Design as per FTR standard.
max 9 runs of 300sqmm (single core)
The weight of the cables must not be supported by the connections.
Low-voltage compartment on right when viewed from front.

Electrical characteristics

PEI mini guarantee:	99.523 %
No load losses:	3000 W
Load losses (KNAN) at 75°C:	25000 W
Impedance voltage (KNAN) at 75°C:	8 %
Tolerances:	IEC 60076-1 Tolerances

Thermal characteristics

Thermal insulation class:	Class A
Windings temperature rise:	65 K
Dielectric temperature rise:	60 K

Noise level

Acoustic power L_{wA} (KNAN):	67 dB (A)
Acoustic pressure L_{pA} at 1.00 m (KNAN):	57 dB (A)

Dimensions & weights (transformer with accessories)

Length (± 200 mm ; non contractual):	3150 mm
Width (± 200 mm; non contractual):	2800 mm
Height (± 200 mm; non contractual):	3150 mm
Weight (± 20 %; non contractual):	9000 kg

Mechanical characteristics

Technology:	Hermetically sealed
Tank type:	With fins
Cover:	Bolted
Frame type:	Standard + lifting jack pads
Corrosivity category:	C4 (high corrosivity)
Durability (ISO 12944-6):	Medium (5-15 years)
Bolts:	Stainless steel
Final color:	RAL 7033 greenish-grey

Site conditions

Altitude of operation:	≤ 1000 m
Maximum ambient temperature:	40 °C
Monthly average temperature:	30 °C
Yearly average temperature:	20 °C
Minimum standby temperature:	-30 °C
Electrostatic screen:	No
Rectifier supply:	No

Basic accessories

Routine tests according to IEC 60076 standard

France Transfo

Adresse postale :
Voie Romaine – Pont de Serrécourt
BP 10140
F- 57201 MAIZIERES-LES-METZ
Tel. +33 (0) 3 87 70 07 57
Fax +33 (0) 3 87 51 18 76

Legal form : Société par actions simplifiée (Europ.) 1 709 822 Euros
RCS Metz B 357 801 109 - code APE 2711 Z
Siret n° of registered office: 357 801 109 00030
Tax identification code (VAT code) : FR 78 357801109
Registered office :Voie Romaine – Pont de Serrécourt - BP 10140
F- 57201 MAIZIERES-LES-METZ

FIGURE A5: DONNÉES SUR LE BRUIT DU TRANSFORMATEUR

Electrical connections	
GOLD SD SA Supply air	1-phase, 3-wire, 230 V-10/+15%, 50 Hz, 10 A

Functional sections viewed in the direction of air flow	Velocity m/s	Air Temperature in/out Winter °C	Air Temperature in/out Summer °C	Power kW	Design Pressure drop Pa	Noise Level dB(A)
Outdoor air duct					-0	70
Damper (TBSA)					-3	
Connection frame					-5	
Pre heating coil, water, in casing (TCLF)	3.03	-20.0/27.5		31.58	-179	
Prefilter					-112	
Filter	2.17				-162	
Fan				0.578	620	
Inspection section in casing (TCIA)					-	
Inspection section in casing (TCIA)					-	
Connection frame					-10	
Supply air duct					-150	78

Sound power to duct, measured according to ISO 5136
Noise reduction for function section included to duct.
Sound power emitted to surroundings, measured according to ISO 3741

Frequency band	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All		
To supply air duct	79	75	72	72	73	71	67	64	dB	78	dB(A)
To outdoor air duct	77	72	68	66	59	62	60	62	dB	70	dB(A)
To surroundings	68	61	49	51	40	38	33	33	dB	52	dB(A)

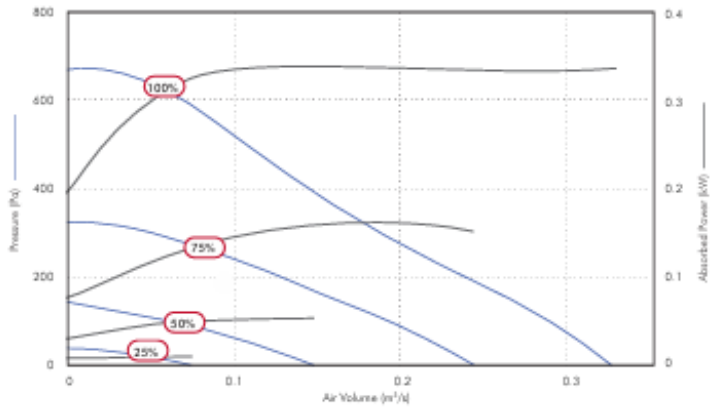
GOLD-Unit with control system

Components are arranged according to airflow direction

Quantity	Supply air	
1	**Damper (TBSA), TBSA-4-060-030-1-1**	
	Damper motor: With spring return	
	Damper blade: Uninsulated	
	Static pressure drop	3 Pa
1	**Connection frame , outdoor air**	
	Static pressure drop	5 Pa
1	**Pre heating coil, water, in casing (TCLF), TCLF005G01X**	
	Article number: HW-IA-708-351-8-20-14-1-R5T-AA-AB	
	Valve kit heating/cooling	

FIGURE A6 : SPÉCIFICATIONS DE LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Performance Guide - Sentinel Apex HR10



Speed		Airflow, m³/s @ Pa 0	25	50	100	150	200	250	300	400	500	Fans F.L.C.	Supply Voltage	Frost Heater	Unit Rated Current
100%	m³/s	0.33	0.32	0.31	0.29	0.26	0.24	0.21	0.18	0.15	0.10	1.5A	230/1/50	2.8kW	14A
	SFP	1.03	1.05	1.08	1.17	1.28	1.40	1.61	1.87	2.32	3.24				
	kW	0.337	0.337	0.337	0.334	0.333	0.333	0.335	0.337	0.337	0.338				
75%	m³/s	0.24	0.23	0.22	0.19	0.15	0.13	0.09							
	SFP	0.62	0.67	0.74	0.84	1.03	1.22	1.55							
	kW	0.151	0.155	0.160	0.160	0.160	0.153	0.138							
50%	m³/s	0.15	0.13	0.11	0.06										
	SFP	0.34	0.37	0.47	0.79										
	kW	0.050	0.050	0.051	0.046										
25%	m³/s	0.07	0.03												
	SFP	0.08	0.21												
	kW	0.006	0.006												

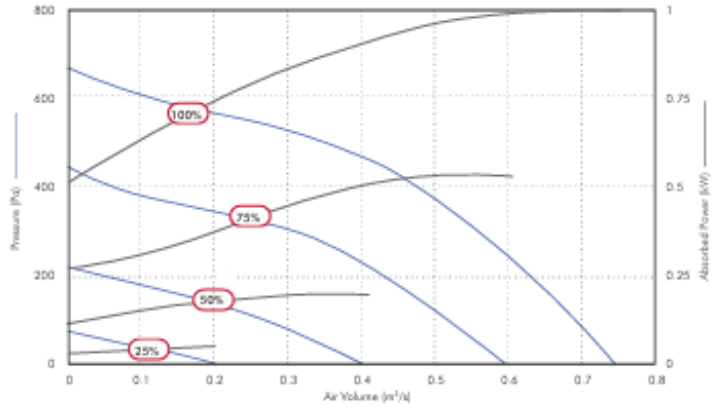
Sound Data - Sentinel Apex HR10

Speed	Test Mode	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Sound Pressure level @ 3.0m dBA
100%	Breakout	57	53	55	47	42	40	36	26	30
	Exhaust T4	55	57	63	54	56	52	42	33	
	Extract T3	58	59	71	61	59	59	56	51	
	Intake T1	58	58	68	58	60	59	56	51	
	Supply T2	51	49	61	54	54	51	42	34	
75%	Breakout	51	48	48	44	35	33	25	21	24
	Exhaust T4	50	53	54	51	48	45	33	25	
	Extract T3	53	56	52	56	54	51	48	41	
	Intake T1	53	56	61	51	54	51	47	39	
	Supply T2	46	46	53	48	46	44	33	25	
50%	Breakout	45	44	35	33	24	23	18	21	14
	Exhaust T4	44	49	39	38	38	35	22	23	
	Extract T3	48	54	50	44	42	41	36	25	
	Intake T1	47	52	51	42	42	40	34	25	
	Supply T2	40	43	38	37	37	34	22	23	
25%	Breakout	36	31	27	18	14	15	17	21	6
	Exhaust T4	36	30	24	20	19	17	18	23	
	Extract T3	40	37	34	26	23	19	19	22	
	Intake T1	40	34	32	23	20	17	19	23	
	Supply T2	31	27	24	20	17	15	18	23	

For full sound and performance data please use our Fan Selection Program www.ventasia.com/fanselector/product/apex
Sound data derived from independent testing at Sound Research Laboratories in accordance with EN ISO 3741:2010. Published dB(A) figures are free field sound pressure levels at 3m with spherical propagation at a reference level of 2×10^{-5} Pa. The inlet/outlet sound power level spectra figures are dB with a reference of 10^{-12} watts.

FIGURE A7 : SPÉCIFICATIONS DU MVHR

Performance Guide - Sentinel Apex HR21



Speed		Airflow, m³/s @ Pa 0	25	50	100	150	200	250	300	400	500	600	Fans F.L.C.	Supply Voltage	Frost Heater	Unit Rated Current
100%	m³/s	0.76	0.74	0.72	0.70	0.66	0.63	0.60	0.57	0.48	0.34	0.11	4.2A	230/1/50	7.8kW	39A
	SFP	1.31	1.36	1.40	1.45	1.52	1.59	1.64	1.72	2.00	2.53	6.08				
	kW	1.004	1.004	1.005	1.007	1.009	1.002	0.988	0.973	0.970	0.856	0.655				
75%	m³/s	0.60	0.59	0.56	0.52	0.49	0.43	0.38	0.31							
	SFP	0.89	0.92	0.97	1.04	1.09	1.22	1.32	1.49							
	kW	0.538	0.540	0.542	0.541	0.534	0.522	0.498	0.459							
50%	m³/s	0.41	0.39	0.35	0.27	0.17	0.03									
	SFP	0.53	0.55	0.62	0.75	1.08	5.22									
	kW	0.214	0.213	0.213	0.204	0.179	0.145									
25%	m³/s	0.20	0.15	0.08												
	SFP	0.30	0.39	0.59												
	kW	0.061	0.057	0.050												

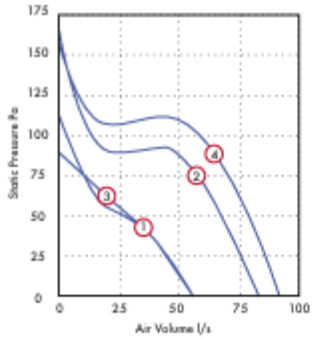
Sound Data - Sentinel Apex HR21

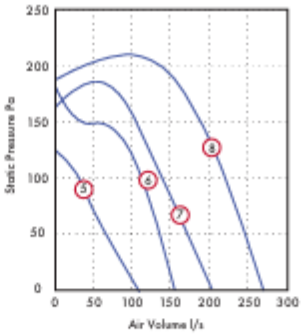
Speed	Test Mode	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Sound Pressure level @ 3.0m dBA
100%	Breakout	60	57	57	47	44	38	34	32	100%
	Exhaust T4	60	58	60	57	57	51	44	42	
	Extract T3	64	65	67	64	61	56	50	48	
	Intake T1	63	65	68	64	61	56	51	49	
	Supply T2	59	59	62	57	57	51	46	42	
75%	Breakout	54	57	50	42	37	34	28	25	75%
	Exhaust T4	54	58	52	49	50	44	37	33	
	Extract T3	58	65	63	56	53	49	43	41	
	Intake T1	57	63	61	58	53	48	43	41	
	Supply T2	52	54	52	48	50	44	39	34	
50%	Breakout	51	52	45	35	31	27	21	22	50%
	Exhaust T4	65	55	47	40	42	36	30	27	
	Extract T3	60	60	58	49	44	40	35	31	
	Intake T1	57	62	56	49	45	39	34	31	
	Supply T2	53	49	47	39	42	36	29	27	
25%	Breakout	48	39	42	24	22	17	18	22	25%
	Exhaust T4	48	35	35	29	31	23	20	25	
	Extract T3	57	44	44	37	34	29	21	26	
	Intake T1	53	43	46	37	32	56	20	25	
	Supply T2	44	34	34	28	30	22	19	25	

For full sound and performance data please use our Fan Selection Program www.vent-axia.com/fanselector/product/apex
Sound data derived from independent testing at Sound Research Laboratories in accordance with EN ISO 3741:2010. Published dB(A) figures are free field sound pressure levels at 3m with spherical propagation at a reference level of 2×10^{-5} Pa. The inlet/outlet sound power level spectra figures are dB with a reference of 10^{-12} watts.

FIGURE A8 : SPÉCIFICATIONS DU MVHR

Performance Guide





						l/s @ Pa						
Dia.	Motor Phase	Speed	r.p.m	IP Rating	Curve Ref.	0	50	100	150	200	Motor kW	F.L.C Amps	dB[A] @ 3m
100	1	Low	1580	IP44	1	55	28	-	-	-	0.02	0.09	16
100	1	High	2200	IP44	2	85	69	33	-	-	0.02	0.1	22
125	1	Low	1450	IP44	3	55	30	-	-	-	0.02	0.1	17
125	1	High	2400	IP44	4	92	79	60	-	-	0.03	0.12	24
150	1	Low	1645	IP44	5	105	65	31	-	-	0.04	0.17	29
150	1	High	2350	IP44	6	155	135	112	46	-	0.05	0.21	36
200	1	Low	1845	IP44	7	204	170	138	103	-	0.08	0.48	26
200	1	High	2350	IP44	8	270	247	220	188	134	0.11	0.55	41

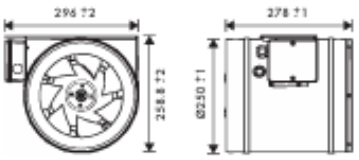
*Medium speed is not shown.

Sound Data

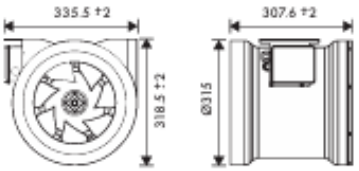
Dia.	Spectrum	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB[A] @ 3m
100	Breakout High	32	36	41	39	37	37	28	22	22
100	Breakout Low	30	31	34	36	28	29	23	22	16
100	Inlet High	38	42	57	56	54	46	38	30	37
100	Inlet Low	35	40	49	49	47	37	28	24	30
100	Outlet High	36	41	52	52	53	44	37	28	34
100	Outlet Low	38	41	45	46	45	36	28	24	27
125	Breakout High	32	33	38	41	41	40	33	23	24
125	Breakout Low	27	33	30	39	30	29	24	22	17
125	Inlet High	36	47	53	58	55	53	47	39	39
125	Inlet Low	38	42	45	48	45	41	35	26	29
125	Outlet High	36	47	51	54	55	50	46	37	37
125	Outlet Low	33	41	45	45	44	38	33	25	26
150	Breakout High	26	28	41	45	48	54	41	29	36
150	Breakout Low	21	29	45	49	43	44	32	22	29
150	Inlet High	40	49	59	63	59	63	55	47	46
150	Inlet Low	38	46	52	57	52	54	46	37	38
150	Outlet High	36	48	54	60	58	61	54	46	44
150	Outlet Low	33	45	49	54	54	52	45	36	37
200	Breakout High	38	53	47	47	56	60	44	33	41
200	Breakout Low	26	46	40	34	30	26	18	21	26
200	Inlet High	46	52	54	60	61	63	60	49	47
200	Inlet Low	38	37	40	41	39	35	24	23	22
200	Outlet High	63	68	69	73	70	69	62	54	54
200	Outlet Low	53	54	52	52	48	47	39	28	33

FIGURE A9 : VENTILATEUR D'EXTRACTION

Dimensions (mm)

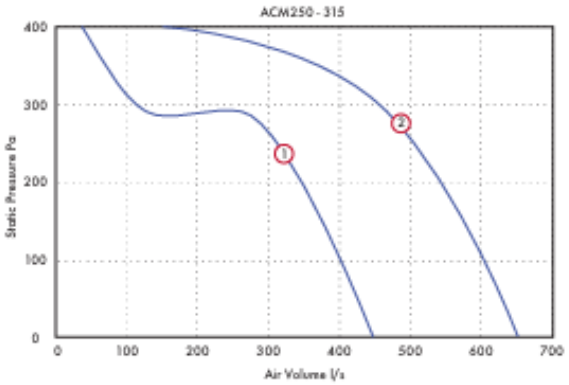


ACM250



ACM315

Performance Guide



						l/s @ Pa								
Dia.	Stock Ref.	Poles	r.p.m	IP Rating	Curve Ref.	0	100	200	300	400	Motor kW	S.C. Amps	F.L.C Amps	dB(A) @ 3m
250	17110010	2	2720	IP54	1	450	410	350	120	40	0.14	0.8	1	53
315	17112010	2	2840	IP54	2	650	610	540	460	150	0.27	1.2	1.6	56

Sound Data

Dia.	Spectrum	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A) @ 3m
250	Inlet	34	54	61	65	67	66	55	72
250	Outlet	39	64	68	71	70	66	55	78
250	Breakout	34	41	43	46	46	42	37	54
315	Inlet	45	60	66	68	69	67	56	75
315	Outlet	47	69	73	74	72	66	57	79
315	Breakout	38	41	46	50	49	46	41	58

FIGURE A10 : VENTILATEUR D'EXTRACTION

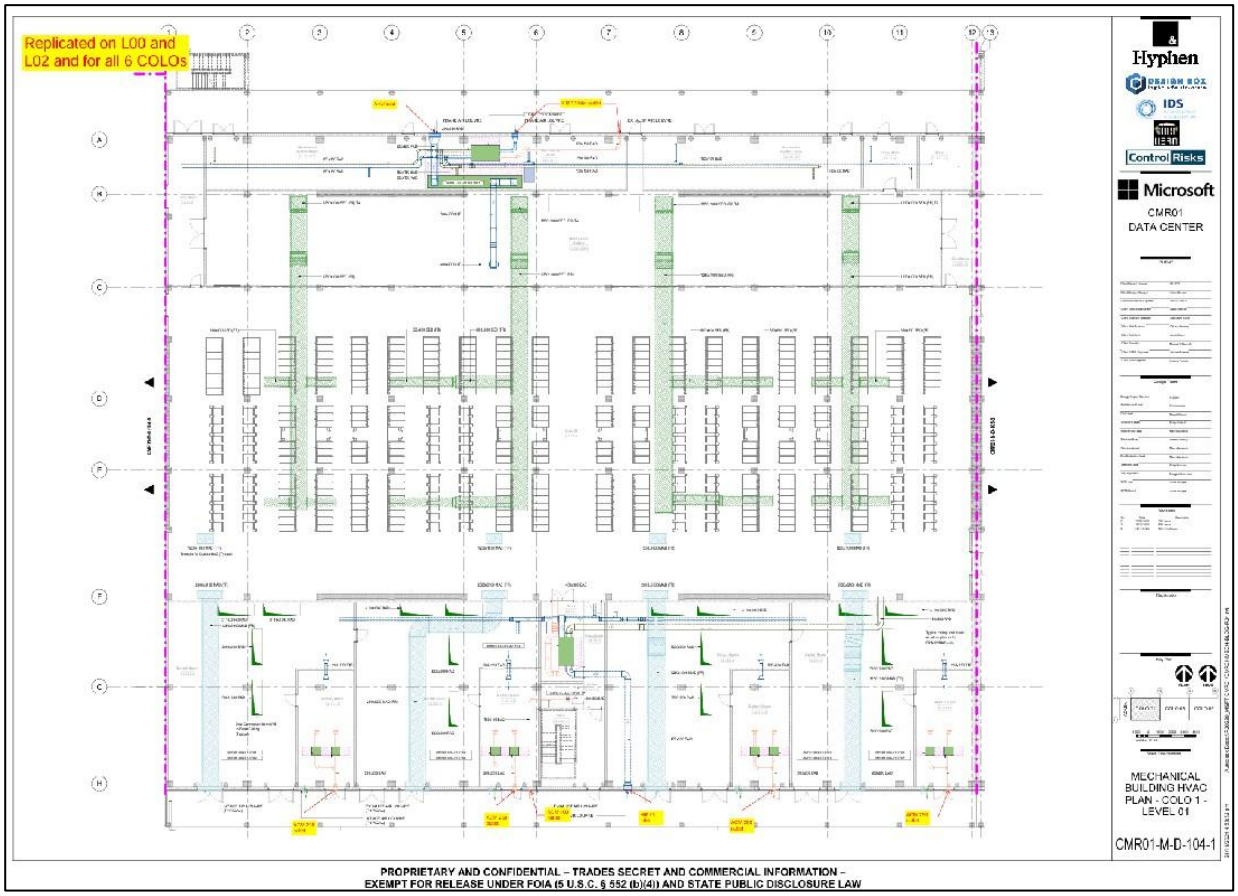


FIGURE A11 : PLAN DE L'INSTALLATION DE VENTILATION

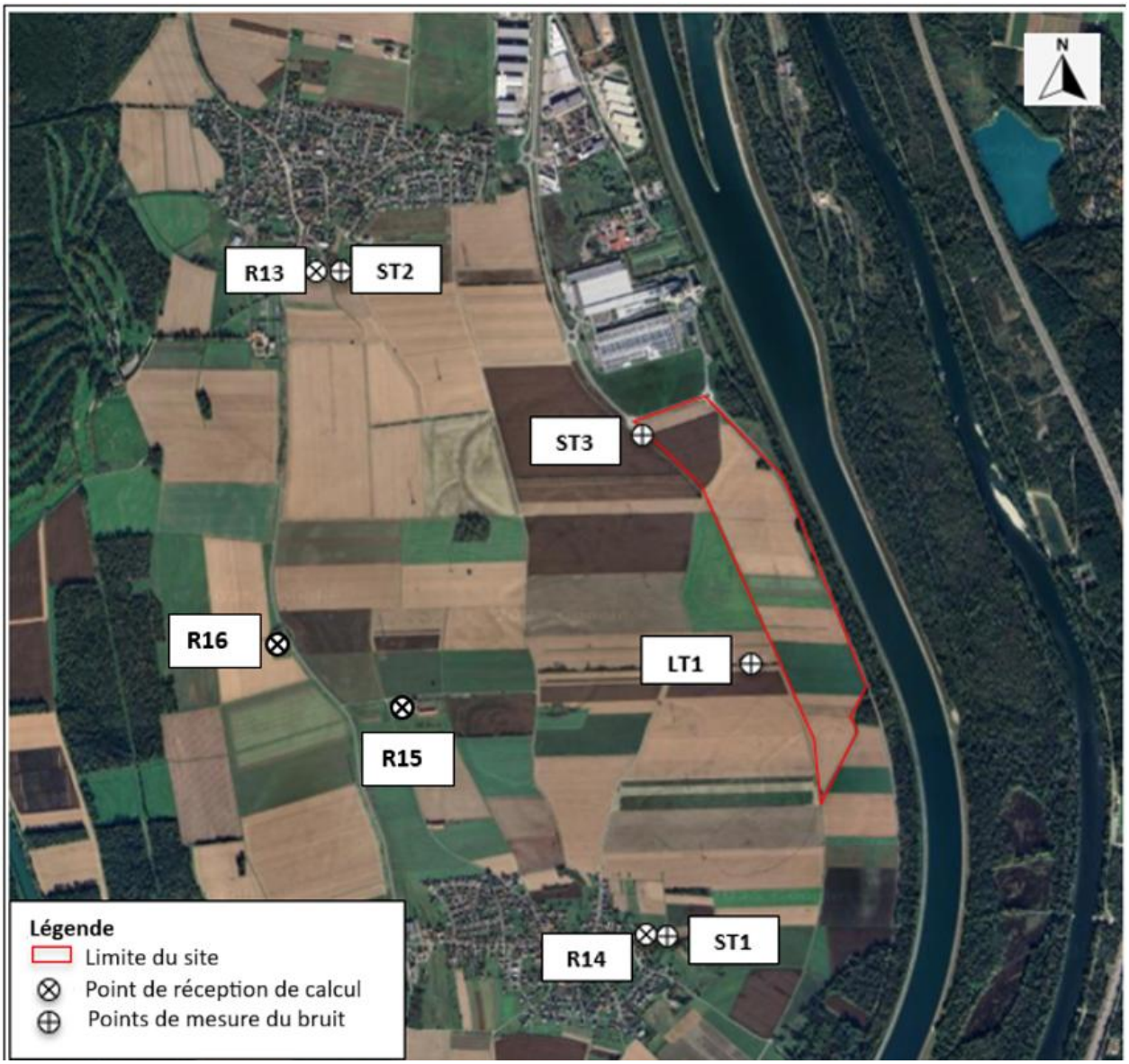


FIGURE A12 : EMPLACEMENT DU SITE DE PROJET PROPOSÉ, POINTS DE SURVEILLANCE DU BRUIT ET RÉCEPTEURS DE CALCUL

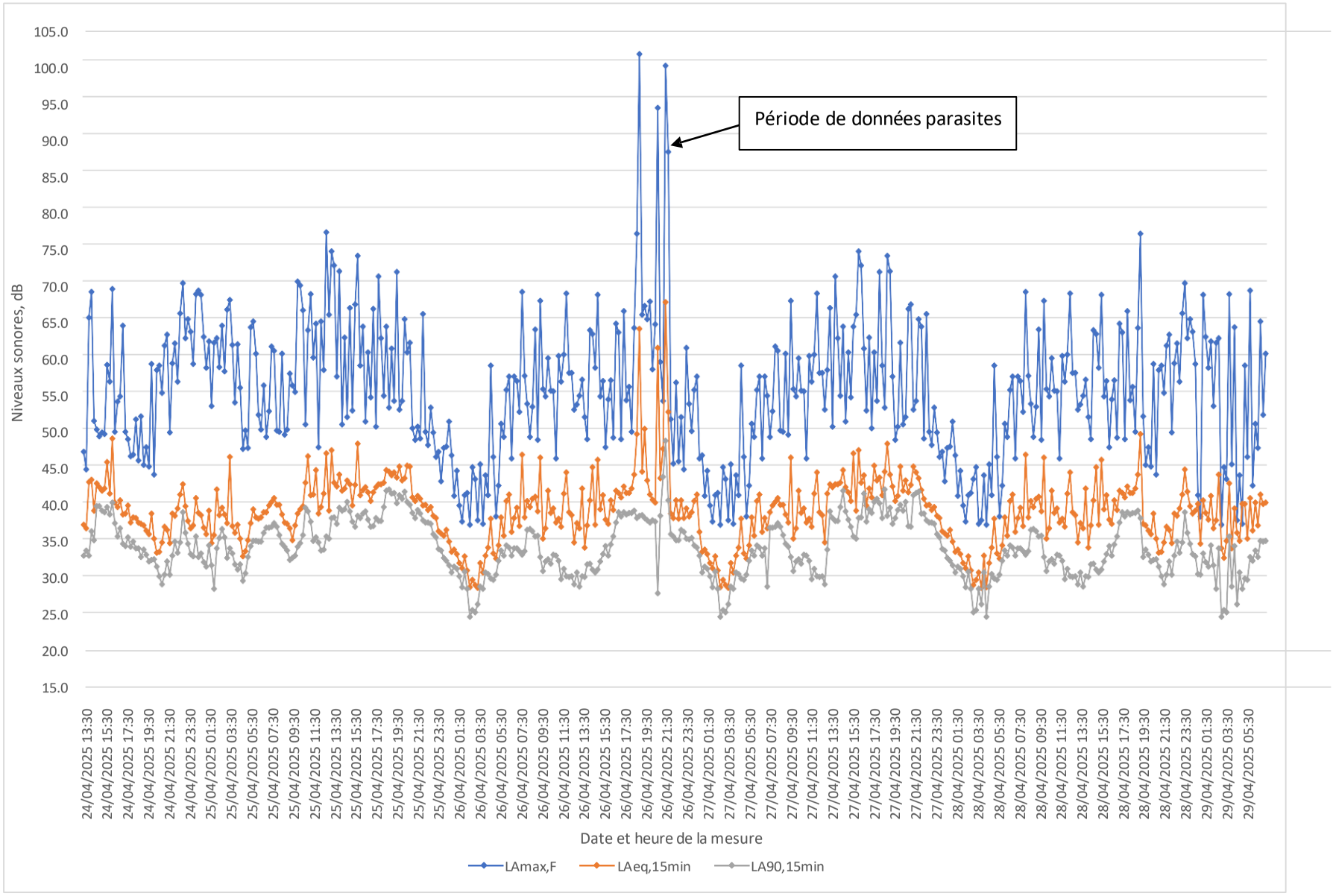


FIGURE A13 : DONNÉES DE SURVEILLANCE CONTINUE DU BRUIT

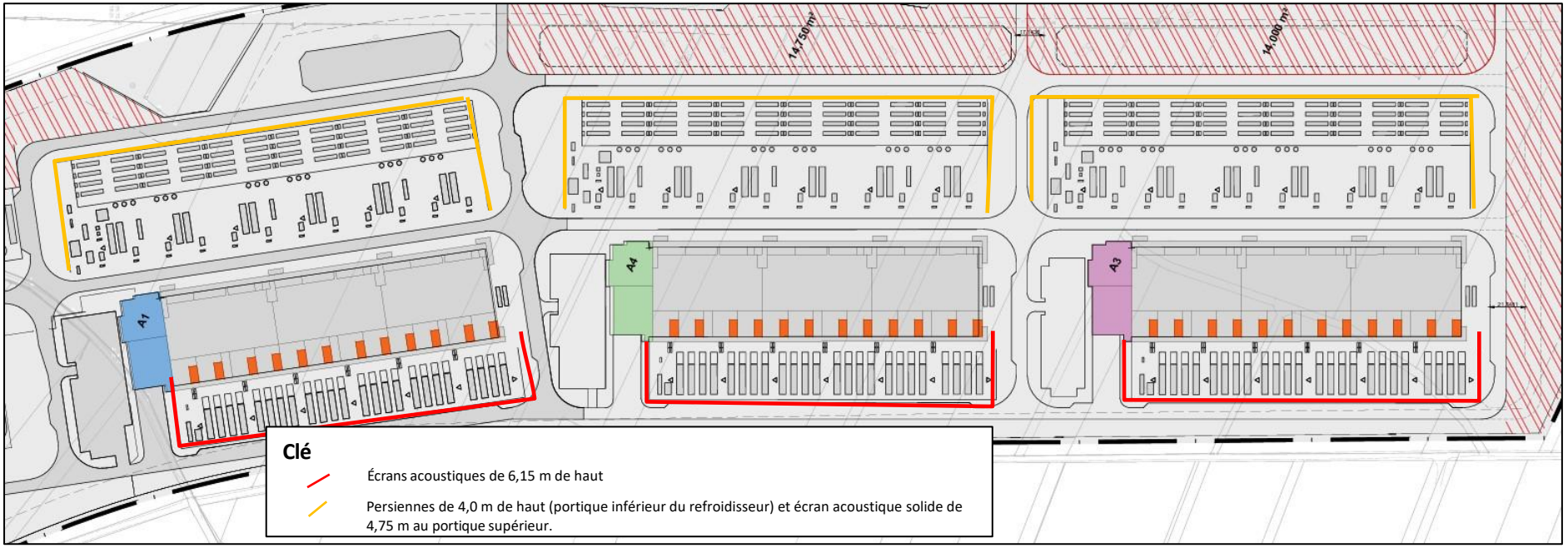
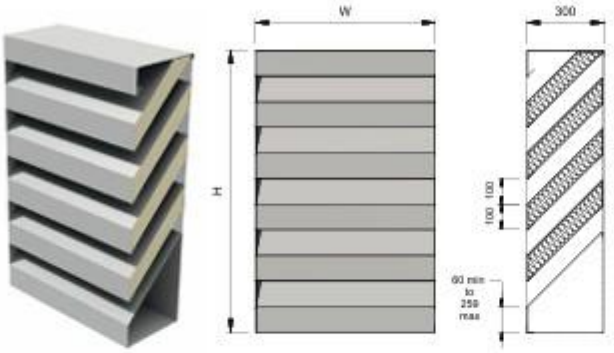


FIGURE A14 : PLAN DE CRIBLAGE

SS300 Acoustic Louvre Technical Data

caice

Single Bank Acoustic Louvre, Standard Performance Profile, 300mm Deep



Typical weight 43kg/m²

Generally louvres above 50kg will be supplied in modules for assembly on site. Joining brackets and fixings will be provided for assembly.

Installation services, support steelwork, flashings, fixings to the structure and mastic will not be provided unless stated.

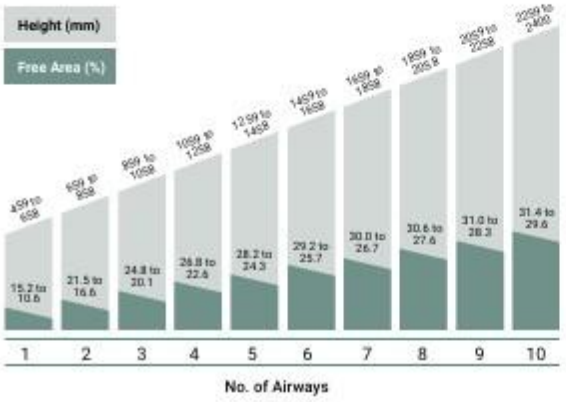
Refer to the Acoustic Louvre Schedule and Product Code Definitions for the size and specification of each Acoustic Louvre.

A minimum of 10mm clearance should be allowed between the structure and the Acoustic Louvre sizes shown.

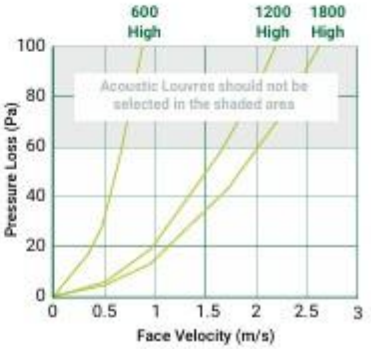
Performance

Acoustic Data	dB in each Octave Band Centre Frequency (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Sound reduction index	6	6	9	13	21	20	16	13
Weighted sound reduction index (Rw)					17			
Static insertion loss	5	6	9	14	20	20	20	20
Regenerated sound power level at 1m/s face velocity	48	41	34	30	25	20	13	12
Regenerated sound power level at 2m/s face velocity	66	58	51	47	45	43	39	28

Airpath Free Area and Height range



Free area and pressure drop shown is based on a 1150mm wide single piece louvre fitted with bird mesh and will vary slightly for different widths and larger heights. Pressure losses for Class A rated louvres and/or insect mesh are available upon request.



If you require further technical data please contact Caice: 0118 918 6470 | enquiries@caice.co.uk | caice.co.uk

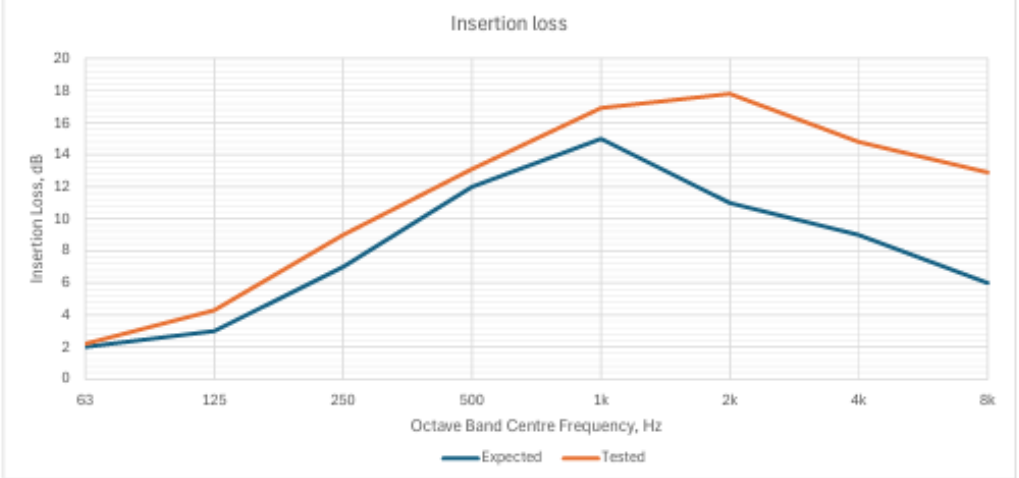
14

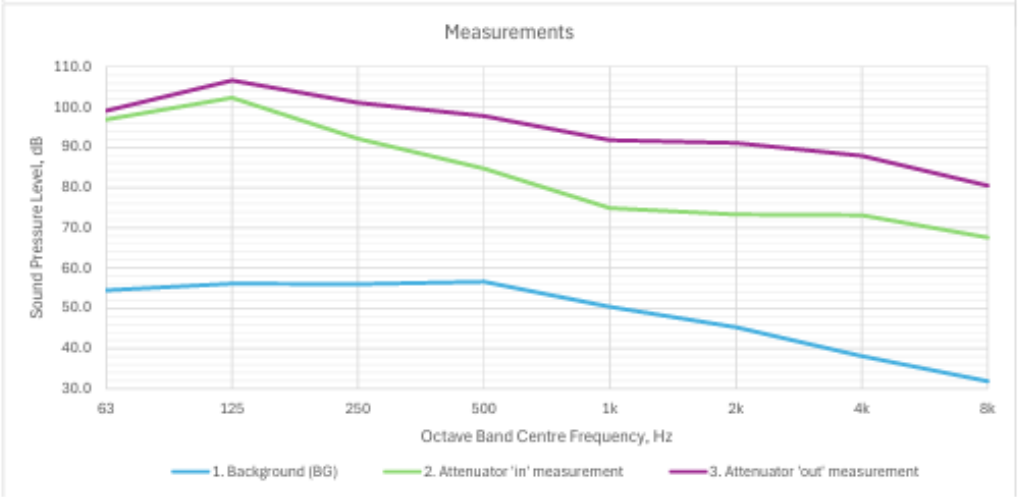
FIGURE A15 : SPÉCIFICATIONS DES GRILLES ACOUSTIQUES

Measurement / Calculation Sheet

Project: Colt LON04
Title: Chiller Acoustic Package Type AA202SX FAT
Reference: 95841
Date: 12/9/24

Description	MEM	'A'	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1. Background (BG)	018	**57**	54.5	56.1	56.0	56.6	50.4	45.3	38.1	31.9
2. Attenuator 'in' measurement	017	**92**	96.9	102.3	92.1	84.7	74.9	73.3	73.1	67.6
3. Attenuator 'out' measurement	019	**99**	99.1	106.6	101.1	97.8	91.8	91.1	87.9	80.5
4. Attenuator 'in' measurement BG corrected		**92**	96.9	102.3	92.1	84.7	74.9	73.3	73.1	67.6
Insertion Loss of Acoustic Package (#3 - #4)			2	4	9	13	17	18	15	13
Expected Insertion Loss			2	3	7	12	15	11	9	6
Estimated test tolerance (based on test database)			±1	±1	±1	±1	±1.5	±1.5	±1.5	±1.5
All readings are Leq, dB re 2 x 10-5N/m2										





1 Queens Road, Hertford, SG14 1EN Tel: 01992 550825 Fax: 01992 554982

FIGURE A16 : SPÉCIFICATIONS DE L'ENVELOPPE DE DÉCHARGE

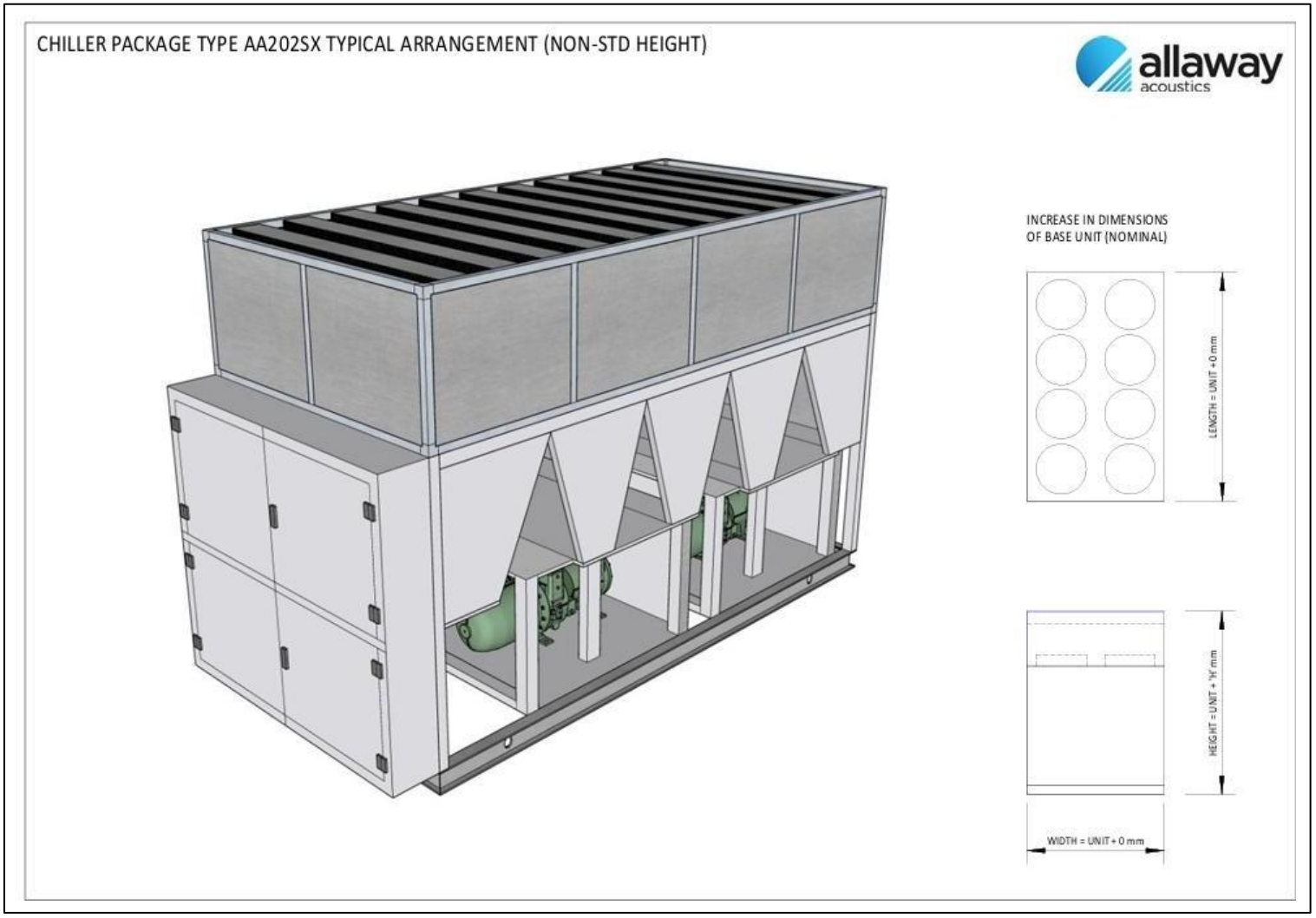


FIGURE A17 : DESSIN ISOMÉTRIQUE D'UN CARÉNAGE DE DÉCHARGE

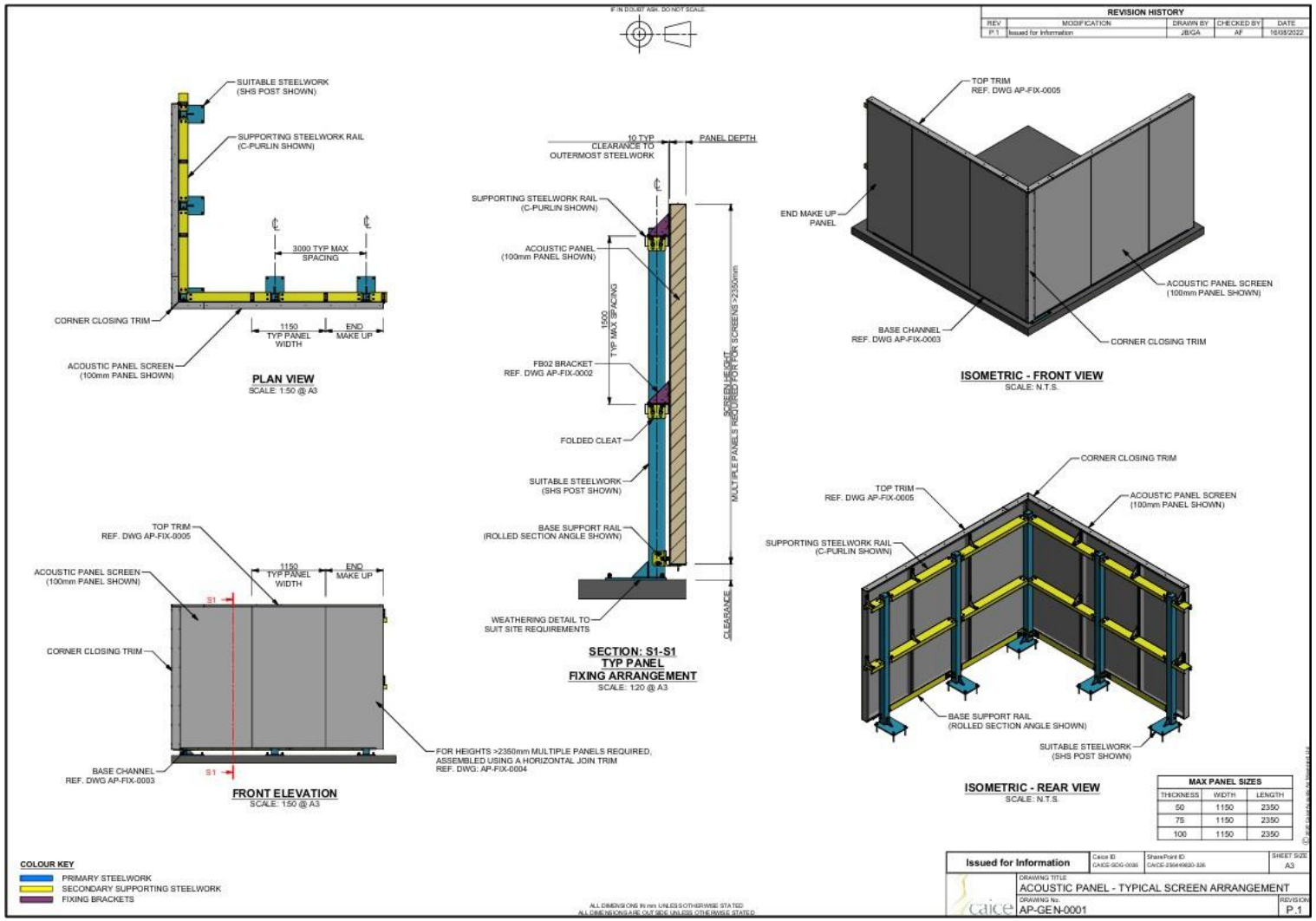


FIGURE A18 : EXEMPLE D'ÉCRANS ACOUSTIQUES SOLIDES

ANNEXE B : GLOSSAIRE DES TERMES ACOUSTIQUES

Bruit

Le bruit est défini comme un son indésirable. La gamme des sons audibles s'étend de 0 à 140 dB. La réponse en fréquence de l'oreille est généralement comprise entre 18 Hz (nombre d'oscillations par seconde) et 18 000 Hz. L'oreille ne réagit pas de la même manière à différentes fréquences au même niveau. Elle est plus sensible aux moyennes fréquences qu'aux basses et hautes fréquences et, pour cette raison, les composantes basses et hautes fréquences d'un son sont réduites en appliquant un circuit de pondération (filtrage) à l'instrument de mesure du bruit. La pondération la plus largement utilisée et qui correspond le mieux à la réponse subjective au bruit est la pondération en dBA. Il s'agit d'une norme internationalement reconnue pour les mesures de bruit.

Pour les sources variables, telles que le trafic, une différence 3 dBA est tout juste perceptible. En outre, un doublement du flux de circulation augmentera le bruit global de 3 dBA. L'"intensité" d'un bruit est un paramètre purement subjectif, mais il est généralement admis qu'une augmentation ou une diminution de 10 dBA correspond à un doublement ou à une réduction de moitié de l'intensité perçue. Le bruit est mesuré sur une échelle logarithmique en décibels (dB) en raison de la sensibilité de l'oreille à une large gamme de variations de pression. Le niveau de pression acoustique (SPL) d'un signal est désigné par le symbole Lp et défini par l'équation Lp = 10 log (p/po)2 où p est la pression quadratique moyenne du signal et po la pression acoustique de référence (2 x 10-5 Pa).

Une indication de la gamme des niveaux de pression acoustique couramment rencontrés dans l'environnement est donnée ci-dessous :

Localisation	$L_{pAdB}(A)$
Seuil d'audition normal	-10 à 20
Salles de musique et théâtres	20 à 30
Salons et bureaux	30 à 50
Intérieur des véhicules à moteur	50 à 70
Locaux industriels	70 à 100
Alarmes anti-intrusion à 1 m	100 à 110
Avion à réaction au décollage	110 à 130
Seuil de la douleur	130 à 140

Les niveaux de bruit extérieur sont rarement stables, mais augmentent et diminuent en fonction des activités au sein d'une zone. Un certain nombre d'indices de bruit ont été mis au point pour tenter d'établir un lien entre ce niveau de bruit variable et les réactions subjectives. Il s'agit notamment des indices suivants

i) Le niveau sonore L_{Amax}

Il s'agit du niveau de bruit maximal enregistré pendant la période de mesure.

ii) Le niveau de bruit L_{Aeq}

Il s'agit du "niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels", défini comme la "valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu et régulier qui, dans un temps interne spécifié, T, a la même pression acoustique moyenne carrée qu'un son considéré dont le niveau varie avec le temps.

Il s'agit d'une unité couramment utilisée pour décrire les bruits de construction et les bruits provenant de locaux industriels, et c'est l'unité la plus appropriée pour décrire d'autres formes de bruit dans l'environnement. En termes plus simples, il s'agit d'une mesure de l'énergie contenue dans le bruit variable.

iii) Le niveau de bruit du L_{A10}

Il s'agit du niveau de bruit qui est dépassé pendant 10 % de la période de mesure et qui donne une indication des niveaux les plus bruyants. Il s'agit d'une unité utilisée depuis de nombreuses années pour mesurer et évaluer le bruit du trafic routier.

iv) Le niveau de bruit L_{A90}

Il s'agit du niveau de bruit qui est dépassé pendant 90 % de la période de mesure et qui donne une indication du niveau de bruit pendant les périodes plus calmes. Il est souvent appelé niveau de bruit de fond et est utilisé dans l'évaluation des nuisances dues au bruit industriel.

La réaction de la population aux sources de bruit ambiant dépend de facteurs acoustiques et non acoustiques. Les facteurs acoustiques comprennent le niveau de bruit absolu, les changements ou les dépassements des niveaux de fond et ambiants, ainsi que les caractéristiques, l'heure, la durée et la fréquence du bruit.

Evaluation des risques liés au bruit de construction

Client	Microsoft
Project No.	P20220
Date	22/10/2025
Revision	4
Reference	CMR01-RPT-M-09

Rev. No.	Date	Revision Details	Completed by
0	12.05.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson
1	17.07.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson
2	18.07.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson
3	06.10.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson
4	22.10.2025	60% Final Issue - IFP	Jamie Pearson

RF | ENVIRONMENTAL

NOISE | VIBRATION | AIR QUALITY

BLACK AND WHITE ENGINEERING LTD

CMR01, PETIT LANDAU, FRANCE

ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AU BRUIT DE LA CONSTRUCTION

RAPPORT TECHNIQUE : RFE-0548-25-03-06

DATE : OCTOBRE 2025

TITRE DU PROJET : PETIT LANDAU, FRANCE

RAPPORT REF : RFE-0548-25-03-06

DATE : OCTOBRE 2025

	Nom	Position	Signature	Date
Préparé par	Jamie Pearson	Consultant principal en acoustique		09/05/2025
Révisé par	Richard Fenton	Directeur		09/05/2025
Approuvé par	Richard Fenton	Directeur		22/05/2025

HISTORIQUE DES DOCUMENTS		
Statut	**Description**	**Date**
01	Projet de rapport pour commentaires du client	09/05/2025
02	Rapport final publié	22/05/2025
03	Incorporation des commentaires du client	07/07/2025
04	Incorporation des commentaires du client	16/07/2025
05	Incorporation des commentaires du client	18/09/2025
06	Incorporation des commentaires du client	02/10/2025

Avis : Ce rapport a été préparé par RF Environmental avec toutes les compétences, le soin et la diligence raisonnables. RF Environmental Ltd n'accepte aucune responsabilité, suite à l'émission du rapport, pour toute question survenant en dehors de l'étendue convenue des travaux. Ce rapport est délivré à titre confidentiel au client et RF Environmental Ltd n'a aucune responsabilité de quelque nature que ce soit à l'égard des tiers auxquels ce rapport ou une partie de celui-ci est porté à la connaissance. Toute personne s'appuyant sur le rapport le fait à ses propres risques. Sauf cession ou transfert spécifique dans le cadre de l'accord, RF Environmental Ltd conserve tous les droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle sur le rapport et son contenu.

RF | ENVIRONMENTAL
Director: RICHARD FENTON
BSc (Hons) MSc MCIEH MIOA

Cranlea, 21 Pevensey Road
Polegate
East Sussex BN26 6HJ

T 01323 488396
M 07872 929883
E info@rfenvironmental.co.uk

Registered in England & Wales
Registered No. 10086337
Registered Office: First Floor, 13b High St
Hailsham, East Sussex, BN27 1AL

CMR01, PETIT LANDAU, FRANCE
ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AU BRUIT DE LA CONSTRUCTION

SOMMAIRE

Contents

1 INTRODUCTION 2
1.1 Champ d'application 2
2 DESCRIPTION ET DÉVELOPPEMENT DU SITE 3
2.1 Description du site 3
2.2 Projet de développement 3
2.3 Récepteurs sensibles 3
2.4 Méthodologie de construction 3
3 DOCUMENTS D'ORIENTATION 5
3.1 Limites de bruit des récepteurs résidentiels 5
3.2 Limites de bruit aux frontières 6
4 LES MESURES DE CONTRÔLE DU BRUIT ET L'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AU BRUIT 7
4.1 Mesures de contrôle 7
4.2 Personnel de chantier 7
4.4 Mesures de contrôle du bruit spécifiques au site 8
4.5 Niveaux de bruit calculés 9
5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 10
ANNEXE A : FIGURES 11

1 INTRODUCTION

1.1 Champ d'application

RF Environmental Ltd (RFE) a été mandatée par Black and White Engineering Ltd en avril 2025 pour réaliser une évaluation des risques liés au bruit de chantier pour les phases de construction du projet de centre de données prévu à Petit-Landau, France.

L'objectif de cette évaluation est d'identifier le niveau de risque d'effets sonores indésirables pouvant être causés par les travaux de construction, et de s'assurer que ces effets potentiels soient correctement maîtrisés afin que le projet soit mené à bien avec un minimum de perturbations pour la communauté locale.

Les détails du site et du projet de développement sont décrits dans la section suivante de ce rapport. L'examen des documents de référence appropriés est présenté à la section 3. Les méthodes de construction, les mesures de contrôle du bruit, ainsi que l'évaluation des risques sonores potentiels sont abordés à la section 4. Enfin, les conclusions de l'étude sont présentées à la section 5.

Ce rapport a été rédigé par Jamie Pearson (MIOA) et relu par Richard Fenton (MCIEH, MIOA). Jamie et Richard possèdent une solide expérience dans la gestion et le suivi du bruit de chantier, ayant travaillé sur de nombreux projets de grande envergure au Royaume-Uni.

2 DESCRIPTION ET DÉVELOPPEMENT DU SITE

2.1 Description du site

Le site est situé dans une zone rurale de l'Alsace en France, à l'extérieur de la commune de Petit Landau. La localisation du site est présentée dans la figure A1 de l'annexe A.

2.2 Projet de développement

Le projet prévoit la construction de trois bâtiments de centre de données ainsi que des équipements techniques associés, comprenant notamment des groupes froids, des groupes électrogènes, des transformateurs et d'autres équipements annexes.

2.3 Récepteurs sensibles

Les récepteurs résidentiels identifiés comme sensibles aux émissions sonores potentielles durant les travaux de construction sur le site de Petit Landau sont listés dans le Tableau 2.1, avec les distances approximatives par rapport à la zone de chantier. En plus des récepteurs résidentiels les plus proches, l'évaluation a également pris en compte les limites de bruit en limite de propriété. Ainsi, ces positions de récepteurs ont également été intégrées dans le tableau à titre de référence. Un plan montrant l'emplacement des récepteurs sensibles sélectionnés à proximité du site est présenté à la Figure A1 de l'Annexe A.

Réf.	Adresse	Distance approximative au centre du site (m)	Type de récepteur
R1	Limite du site Nord	300	Limite du site
R2	Limite du site Sud	200	Limite du site
R3	Limite du site Est	500	Limite du site
R4	Limite du site Ouest	700	Limite du site
R5	Petit Landau	1400	Résidentiel
R6	Hombourg	2000	Résidentiel
R7	Ferme 1	1600	Résidentiel
R8	Ferme 2	2100	Résidentiel

TABLEAU 2.1 : RÉCEPTEURS SENSIBLES ET DISTANCES APPROXIMATIVES PAR RAPPORT AU SITE

2.4 Méthodologie de construction

Le chantier sera principalement ouvert de 6h00 à 18h00 en semaine, et aucun travail ne sera effectué les week-ends ou les jours fériés. De manière exceptionnelle, les travaux pourront se poursuivre jusqu'à 19h sur certaines parties du chantier.

Il est aussi prévu que certaines circonstances exceptionnelles puissent nécessiter des travaux de nuit. Toutefois, ces travaux seront de faible émission sonore, tels que des travaux préparatoires simples ou des aménagements intérieurs, qui ne devraient pas être audibles au-delà des limites du site. Ces travaux ont donc été exclus de l'évaluation des risques.

Pour les travaux extérieurs, les interventions en dehors des heures normales de travail seront exceptionnelles et justifiées par des raisons de sécurité. En ce qui concerne les travaux internes, ceux-ci peuvent être liés à des activités de mise en service ou de tirage de câbles, qui se déroulent principalement à l'intérieur sans impact sur l'environnement.

Plusieurs activités sont nécessaires pour achever les travaux de construction. Les principales étapes

sont les suivantes :

- Travaux de terrassement ;
- Construction de la fondation ;
- Superstructure ;
- Travaux d'intérieur ;
- Installation des systèmes CVC, électricité et plomberie en extérieur (lots techniques extérieurs) ;
- Aménagement extérieur ;

De plus amples détails sur l'utilisation des installations pour chaque phase sont présentés à l'annexe B.

3 ORIENTATION ET LEGISLATION

3.1 Introduction

La réglementation française de référence est le Code de la santé publique, article R1336-10, fixant des circonstances caractérisant l'atteinte à la tranquillité du voisinage (objectif de résultat et non de moyen).

Il n'existe pas de critère de seuil unique pour le bruit des chantiers de construction spécifié dans l'article R1336-10 et l'infraction est caractérisée par :

- Le non-respect des prescriptions fixées par l'autorité (horaires, matériel, etc.).
- L'absence de précautions pour limiter le bruit.
- Un comportement anormalement bruyant.

Cela signifie qu'un chantier peut être sanctionné même si les niveaux sonores ne dépassent pas les seuils techniques, s'il cause une gêne excessive.

3.2 Limites de bruit aux récepteurs résidentiels

Les zones à émergence réglementée stipulent que le bruit émis par l'installation ne doit pas, dans la zone d'émission réglementée, provoquer une émergence supérieure aux valeurs admissibles spécifiées dans la Figure 3.1 ci-dessous :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence contrôlée (y compris le bruit des installations)	Émergence maximale autorisée de 7h à 22h, hors dimanches et jours fériés	Émergence maximale autorisée de 22h à 7h, dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Figure 3.1 : Niveaux sonores maximaux admissibles aux récepteurs résidentiels

L'émergence est définie comme la différence entre les niveaux de pression acoustique équivalents continus pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement) .

Pour le site de Petit-Landau, l'émergence maximale autorisée est de 6 dB(A) au-dessus du bruit résiduel pendant la période diurne et 4 dB(A) au-dessus du bruit résiduel pendant la période nocturne.

Les niveaux de bruit résiduel pour le site et ses environs sont les suivants :

- Période diurne – 41 dB(A)
- Période nocturne – 38 dB(A)

Bien que ces critères soient généralement appliqués à l'évaluation de la phase d'exploitation d'un projet, ils ont également été retenus pour évaluer l'impact potentiel du bruit généré durant la phase de

construction du projet.

3.3 Limites de bruit en limite de propriété

En complément des limites applicables aux récepteurs résidentiels, des **limites de bruit en limite de propriété** ont également été définies, afin de contribuer à l'élaboration du **plan de gestion et d'atténuation des nuisances sonores pendant la phase de construction**, lequel est présenté plus en détail à la **Section 4**.

La **limite de bruit retenue en limite de propriété** pour cet objectif est la suivante :

- **Période diurne (de 07h00 à 18h00) – 70 dB(A) et ;**
- **Période nocturne (de 06h00 à 07h00) – 60 dB(A)**

4 LES MESURES DE CONTRÔLE DU BRUIT ET L'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AU BRUIT

4.1 Mesures de contrôle

Les mesures de contrôle décrites dans cette section ont été élaborées en fonction de la liste des équipements prévus, présentée dans le Tableau B1 de l'Annexe B, ainsi que du planning des travaux, présenté dans la Figure A2 de l'Annexe A.

4.2 Personnel de chantier

Tous les intervenants sur le site seront formés afin de garantir que les mesures de réduction du bruit et les bonnes pratiques, telles que définies aux sections 4.3 et 4.4 ci-dessous, soient appliquées en permanence. Les travaux feront l'objet de contrôles réguliers par le responsable de chantier afin de s'assurer du respect des bonnes pratiques, et des actions correctives seront mises en œuvre si nécessaire.

Les employés devront faire preuve de respect envers les récepteurs sensibles, notamment les riverains résidentiels, en évitant tout bruit inutile lors de leurs déplacements vers ou depuis le site, y compris lors de l'arrivée ou du départ du travail.

4.3 Mesures générales de contrôle du bruit

Les bonnes pratiques seront appliquées en continu afin de limiter les niveaux de bruit et de vibrations. Dans la mesure du possible, les mesures de contrôle qu'elles soient générales ou propre au site, au site décrites ci-dessous seront mises en œuvre.
Les mesures génériques de réduction du bruit et des vibrations comprennent notamment :

- le choix de la méthodologie et de la technique de construction (y compris l'organisation du site) sera étudié afin d'éliminer ou de réduire les émissions sonores aux emplacements sensibles ;
- les équipements fixes seront alimentés électriquement de préférence, plutôt qu'au diesel ou à l'essence, lorsque cela est possible.
- les équipements bruyants seront positionnés aussi loin que possible des zones sensibles ;
- les machines seront correctement entretenues et utilisées selon un mode de fonctionnement minimisant le bruit ;
- les équipements seront arrêtés lorsqu'ils ne sont pas utilisés, ou mis au ralenti à puissance minimale pendant les périodes d'attente ;
- tous les matériaux seront manipulés de manière à minimiser le bruit.

4.4 Mesures de contrôle du bruit spécifiques au site

Les mesures de contrôle détaillées ci-dessous seront mises en œuvre, au cas par cas, pour engager les actions correctives nécessaires, conformément au Guide CNB n°4. (1)

Les mesures de réduction du bruit ci-dessous ont été définies en concertation avec l'entreprise principale :

- Les horaires de travail sur le site seront limités à la période 06h00 – 18h00 du lundi au vendredi. De manière exceptionnelle, les travaux pourront se poursuivre jusqu'à 19h sur certaines parties du chantier. Et également des travaux nocturnes exceptionnels, qui ne seront pas audibles au-delà des limites du site.

- Une pelle mécanique équipée d'un godet sera utilisée de préférence pour l'évacuation des obstacles souterrains (le cas échéant), plutôt qu'un brise-roche hydraulique, dans la mesure du raisonnable ;

- L'exploitation des foreuses de battage devra être effectuée avec précaution afin d'éviter toute inversion des tiges de forage (tiges Kelly/tarières) ;

- Lorsque cela est possible, la découpe des pieux sera réalisée à l'aide de techniques de grignotage ou de sciage, plutôt que par l'utilisation de brise-roches ;

- Les pompes à béton seront positionnées et protégées par des écrans locaux afin de réduire les effets indésirables potentiels sur les zones sensibles, tout en tenant compte des contraintes logistiques ;

- Des écrans acoustiques localisés et/ou des enceintes partielles seront utilisés autant que possible autour des équipements statiques ainsi que lors des travaux de sciage ou de meulage si leur utilisation entraîne des niveaux de bruit élevés à la limite du site.

- Tous les matériaux seront manipulés avec précaution afin de limiter les nuisances sonores ;

- L'organisation du site sera conçue de manière à limiter, voire éviter, les manœuvres de recul des véhicules, dans la mesure du possible. L'entreprise veillera également que les conducteurs sont familiarisés avec le plan du site ;

- Des actions de communication avec les riverains, telles que des réunions régulières d'information et la diffusion de brochures ou de courriers aux résidents concernés, seront envisagées.

(1) Guide CNB n°4 – Bruits de chantier : missions et bonnes pratiques

4.5 Niveaux de bruit de chantier calculés

Les niveaux sonores prévisionnels aux points de réception ont été déterminés à l'aide des calculs de propagation du son définis dans la norme ISO 9613-2.

Les niveaux sonores associés à chaque activité ont été déterminés pour chacune des phases de construction, en combinant les puissances acoustiques des engins, le nombre d'équipements utilisés, le pourcentage estimé de temps de fonctionnement et les atténuations appliquées dans le cadre des mesures de réduction spécifiques, pour une journée type de chantier.

Ces niveaux sonores d'activité sont ensuite estimés aux emplacements des récepteurs en tenant compte de la distance, de la nature du sol et des écrans éventuels.

Les hypothèses de construction retenues pour cette évaluation sont fondées sur la liste des engins figurant au Tableau B1 de l'Annexe B et sur le programme de construction détaillé dans la Figure A2 de l'Annexe A.

Les niveaux sonores ont été calculés en considérant une position moyenne et une position défavorable des sources à l'intérieur du site, par rapport aux récepteurs résidentiels et en limite de propriété.

Les niveaux sonores calculés aux récepteurs pour chaque activité de construction décrite dans la Section 2 sont présentés dans le Tableau 4.1 ci-après.

Réf.	Adresse	Récepteurs d'activités individuelles Niveaux de bruit diurnes moyens (pire jour), dB $_{LAeq,T}$				
		Travaux de terrassement	Construction des fondations	Superstructure	Travaux d'intérieur	Construction des systèmes MEP extérieurs
R1	Limite du site Nord	44(54)	43(53)	35(44)	43(52)	42(52)
R2	Limite du site Sud	55(66)	53(65)	45(56)	53(64)	52(64)
R3	Limite du site Est	54(54)	52(62)	44(44)	52(52)	51(61)
R4	Limite du site Ouest	58(77)	57(76)	48(67)	56(75)	56(75)
R5	Petit Landau	37(40)	36(39)	27(31)	35(39)	35(38)
R6	Hombourg	33(35)	32(34)	23(26)	31(34)	31(33)
R7	Ferme 1	26(39)	35(38)	26(30)	34(37)	34(37)
R8	Ferme 2	33(35)	32(34)	23(26)	21(34)	31(33)

TABLEAU 4.1 : NIVEAUX DE BRUIT ESTIMÉS PAR ACTIVITÉ

Note : Les niveaux de façade calculés sont présentés. Les niveaux du pire jour sont basés sur la position de l'activité la plus proche du récepteur. Le niveau moyen est basé sur la position moyenne de l'activité.

Les résultats présentés dans le Tableau 4.1 indiquent que, sur l'ensemble du programme de construction, les seuils de 60 dB(A) et 70 dB(A) en limite de propriété ne devraient pas être dépassés durant les activités journalières moyennes.

Les prévisions correspondant aux journées les plus défavorables montrent que le seuil pourrait être dépassé ponctuellement, lorsque les travaux se déroulent au plus proche de la limite ouest du site. En cas de dépassement, des mesures correctives seront prises, comme indiqué dans la section 4 ci-dessus.

Sur la base du tableau 4.1 aux points R5 à R8, et en combinant logarithmiquement le niveau sonore du chantier calculé le plus élevé de 40 dB (A) (R5 –terrassement) avec le niveau de bruit résiduel mesuré le plus bas de 38 dB (A) (comme décrit dans la section 3.2), le niveau de bruit total calculé est de 42 dB. Cela indique que les niveaux de bruit de chantier aux emplacements des récepteurs résidentiels les plus proches ne dépasserait pas les seuils d'émergence de 6 dB(A) au-dessus du bruit résiduel en période diurne ou de 4 dB(A) au-dessus du bruit résiduel en période nocturne.

5 CONCLUSIONS

Une évaluation des risques liés au bruit de chantier a été réalisée pour le compte de Black and White Engineering Ltd, afin d'analyser les risques associés à la phase de construction du projet de centre de données à Petit Landau, France.

Une méthodologie de construction a été élaborée en concertation avec le maître d'ouvrage, et des mesures de contrôle spécifiques du bruit ont été définies.

Les modélisations acoustiques indiquent qu'il existe un risque de dépassement du seuil de bruit en limite de propriété (70 dB LAeq,T) lors de certaines journées les plus défavorables, en lien avec des activités situées à proximité immédiate de la limite du site. En cas de dépassement, des mesures correctives seront prises, comme indiqué dans la section 4 ci-dessus.

Aux récepteurs résidentiels les plus proches, les niveaux de bruit de chantier ne dépasserait pas les seuils d'émergence de 6 dB(A) au-dessus du bruit résiduel en période diurne ou de 4 dB(A) au-dessus du bruit résiduel en période nocturne.

Avec la mise en œuvre des mesures de contrôle détaillées en section 4, le risque d'effets sonores indésirables significatifs sera réduit au minimum, dans la limite de ce qui est raisonnablement réalisable.

ANNEXE A : FIGURES



FIGURE A1 : PLAN DE SITUATION DU SITE

Activité	Semaine							Semaine						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Travaux de terrassement														
Construction des fondations														
Superstructure														
Travaux d'intérieur														
Construction des systèmes MEP extérieurs														
Aménagement extérieur														

Activité	Semaine							Semaine						
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Travaux de terrassement														
Construction des fondations														
Superstructure														
Travaux d'intérieur														
Construction des systèmes MEP extérieurs														
Aménagement extérieur														

FIGURE A7 : PROGRAMME DE TRAVAIL

Activité	Semaine							Semaine						
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Travaux de terrassement														
Construction des fondations														
Superstructure														
Travaux d'intérieur														
Construction des systèmes MEP extérieurs														
Aménagement extérieur														

Activité	Semaine							Semaine						
	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Travaux de terrassement														
Construction des fondations														
Superstructure														
Travaux d'intérieur														
Construction des systèmes MEP extérieurs														
Aménagement extérieur														

FIGURE A2 (CTD) : PROGRAMME DE TRAVAIL

Activité	Semaine							Semaine						
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Travaux de terrassement														
Construction des fondations														
Superstructure														
Travaux d'intérieur														
Construction des systèmes MEP extérieurs														
Aménagement extérieur														

Activité	Semaine							Semaine									
	71	71	72	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
Travaux de terrassement																	
Construction des fondations																	
Superstructure																	
Travaux d'intérieur																	
Construction des systèmes MEP extérieurs																	
Aménagement extérieur																	

FIGURE A2 (CTD) : PROGRAMME DE TRAVAIL

DRAFT

ANNEXE B : HYPOTHÈSES CONCERNANT LES INSTALLATIONS

Nom de l'activité	Description de la plante	L_W dB(A)	BS5228 ou autre référence pour L_W	Non.	Plante % on-fois
Travaux de terrassement	Excavateur 36T	106	BS5228-1:2009 Tableau C.2:3	4	60
	Excavateur 24T	100	BS5228-1:2009 Tableau C.2:7	3	60
	Excavateur avec brise-roche	118	BS5228-1:2009 Tableau C.1:9	2	10
	Camions de ramassage	109	BS5228-1:2009 Tableau C.2:33	1	80
	Dozer	109	BS5228-1:2009 Tableau C.2:12	2	50
	Dumper 9T	105	5228:C.4:Ave 3,4,6,7 & 9	2	70
	Plaque de compactage	107	Mesuré	1	25
Fondation La construction	Excavateur 20T	98	BS5228-1:2009 Tableau C.2:7	4	50
	Excavateur 8T	102	BS 5228-1:2009 Tableau C.6:12	3	50
	Wagons de fange	109	BS5228-1:2009 Tableau C.2:33	1	50
	Outils à main motorisés	106	Ave C.7:57-63,75-79,C.6:52-54	2	60
	Bétonnières	103	BS5228-1:2009 Tableau C.4:18	2	50
	Vibrateurs à béton	97	BS5228-1:2009 Tableau C.4:34	2	50
	Laveuse à jet	110	Mesuré	1	25
	Compresseur	93	5228 C.5.5	1	80
	Outils à main - non motorisés	87	Mesuré	2	50
Superstructure	Meuleuse d'angle	108	BS 5228-1:2009 Tableau C.4:93	1	10
	Compresseur	93	5228 C.5.5	2	40
	Outils à main motorisés	106	Ave C.7:57-63,75-79,C.6:52-54	3	10
	Grue à tour	104	BS 5228-1:2009 Tableau C.4:48	1	50
	Soudeur de goujons	101	BS5228-1:2009 Tableau C.3:31	2	20
	PEMP	95	5228 C.4:57	4	70
Travaux d'intérieur	Outils à main (non motorisés)	106	Ave C.7:57-63,75-79,C.6:52-54	4	60
	Outils à main (à moteur)	87	Mesuré	4	60
	Clés à chocs	112	Mesuré	4	30
	MEWP	95	5228 C.4:57	4	30
	Grue mobile (petite)	98	BS 5228-1:2009 Tableau C.3:29	3	10
Extérieur MEP Mise en place des systèmes	Outils à main (non motorisés)	106	Ave C.7:57-63,75-79, C.6:52- 54	4	50
	Outils à main (à moteur)	87	Mesuré	4	50
	Clés à chocs	112	Mesuré	4	40
	MEWP	95	5228 C.4:57	4	60
	Grue à tour	105	5228 C.4 : Ave 48-49	1	50
	Camions de livraison	108	BS5228-1:2009 Tableau C.11:5	1	80
	Chargeurs	107	BS5228-1:2009 Tableau C.2:26	3	50
	Chariots élévateurs	98	Ave C.7 93-95	3	50
Aménagement extérieur	Excavateur 24T	98	BS5228-1:2009 Tableau C.2:7	4	60
	Rouleau vibrant 12T	101	BS 5228-1:2009 Tableau C.2:38	3	60
	Dumper 9T	105	5228:C.4:Ave 3,4,6,7 & 9	1	60
	Camion de transport de fumier	109	BS5228-1:2009 Tableau C.2:33	1	70
	Hiab	105	Ave. C.4 53	1	10

TABLEAU C1 : HYPOTHÈSES CONCERNANT LES INSTALLATIONS

Calcul risque sanitaire

Client	Microsoft 1985 France S.A.R.L.
Project No.	P20220
Date	31/07/2025
Revision	0
Reference	CMR01-G-RPT-35

Rev. No.	Date	Revision Details	Completed by
0	**31/07/2025**	**60% Final Issue Draft - IFP**	**Sylvain CLEDE**

ANNEXE 13

Formules de calcul des concentrations dans les milieux, des doses journalières d'exposition et des niveaux de risques

CALCULS DES RISQUES

➢ **Concentration au niveau des sols superficiels liés aux retombées de poussières (HHRAP)**

Si ks existe Cs = Cstd, sinon Cs = Ds x tD

Avec :

$Cstd = [Ds \times (1 - exp(-ks \times tD))] / ks$ et $Ds = D / (BD \times Msol)$

Tableau 1 : Paramètres relatifs au calcul des concentrations dans le sol liées aux dépôts

Paramètres	Symbole	Valeurs	Unité	Source
Concentration moyenne pendant la période d'exposition	Cs	A calculer	mg/kg MS	-
Concentration dans le sol au temps tD	Cstd	A calculer	mg/kg MS	-
Dépôts	Ds	A calculer A partir des résultats de la modélisation de dispersion atmosphérique qui fournit les dépôts D en mg/m²/an	mg/kg/an	-
Période de déposition	tD	30 ans*	années	Temps d'exposition pour chaque tranche d'âge étudiée
Constante de perte due à l'ensemble des process	ks	Variable (cf. formules ci-après)	année^{-1}	-
Dépôts modélisé par ARIA Impact	D	Valeurs modélisées en tous points de la zone d'étude	mg/m²/an	ARIA Impact
Zone de mélange dans le sol	Zs	Non remanié : 1 cm Remanié : 20 cm	cm	US-EPA, 1990
Densité du sol	BD	1,5	g/cm^3	US-EPA, 1990
Masse de sol correspondant à 1 m²	Msol	Sol non remanié : 15 kg de sol Sol remanié : 300 kg de sol.	kg	Sol non remanié : Msol = 1 cm x 10000 cm² x 1.5 g/cm3 = 15 kg de sol Sol remanié : Msol = 20 cm x 10000 cm² x 1.5 g/cm3 = 300 kg de sol.

*La durée de fonctionnement des installations est limitée à 30 ans. En effet, même si le fonctionnement des installations se poursuit au-delà des 30 premières années, il est généralement admis que les paramètres de fonctionnement des installations et les émissions vont évoluer au cours du temps. Aussi, la vision prédictive est très limitée au-delà : modification des installations techniques, évolution des émissions en lien avec les variations de production, nouvelle réglementation, nouvelles occupations des sols à proximité, … En principe, le progrès technique tend vers une diminution des émissions.

Incertitudes :

Paramètres	Incertitudes
Ds	Les incertitudes relatives à ce paramètre dépendent du modèle de dispersion atmosphérique ARIA Impact
tD	Nous avons retenu une durée de 30 ans* Selon les données disponibles, cette valeur est conservatrice.
ks	Les ksg sont des facteurs empiriques fournis par la table B-1-2 de HHRAP et ont été déterminés à partir de données de terrain.
Q	Les incertitudes relatives à ce paramètre dépendent du modèle de dispersion atmosphérique ARIA Impact
Zs	Pour les composés solubles, la lixiviation peut entraîner les substances à plus d'1 cm dans les sols non remaniés, entrainer une profondeur de mélange plus importante. Cette incertitude sur-estime Cs et Cstd. Le dépôt sur des surfaces dures peut entraîner des poussières résiduelles dont la dilution est négligeable en comparaison avec d'autres résidus. Cette hypothèse entraîne une sous-estimation de Cs et Cstd.
BD	Cette valeur ne représente pas les conditions spécifiques au site et peut être sur- ou sous-estimée.
Fv	Fv est basée sur une valeur par défaut St prise pour une source local avec bruit de fond plutôt qu'une source urbaine. Pour un site urbain, St est au moins un ordre de grandeur plus élevée, ce qui diminue Fv de quelques %. Selon Bidleman (1988), l'équation utilisée pour calculer Fv suppose que la variable c (constante de Junge) est constante pour toutes les substances. Or c dépend du poids moléculaire, de la concentration en surface pour recouvrement monocouche et de la différence entre la chaleur de désorption de la surface d'une particule et la chaleur de vaporisation de la phase liquide. Des conditions spécifiques au site ou à la substance peuvent faire varier c.

Calcul de la constante de perte due à l'ensemble des process

$$ks = ksg + kse + ksr + ksl + ksv$$

Tableau 2 : Paramètres relatifs au calcul de la constante de perte due à l'ensemble des process

Paramètres	Symbole	Valeurs	Unité	Sources
Constante liée à tous les process	ks	Valeur calculée	Année^{-1}	HHRAP
Constante de perte liée à la dégradation biotique et abiotique	ksg	Variable selon la substance	Année^{-1}	HHRAP
Constante de perte liée à l'érosion du sol	kse	0	Année^{-1}	HHRAP
Constante de perte liée au ruissellement	ksr	Valeur à calculer*	Année^{-1}	HHRAP
Constante de perte liée à la lixiviation	ksl	Valeur à calculer*	Année^{-1}	HHRAP
Perte lié à la volatilisation	ksv	0	Année^{-1}	HHRAP

*non calculées, dans le cadre d'une approche majorante, les incertitudes de ces calculs pouvant être importantes.

Incertitudes :

Paramètres	Incertitudes
ks	ksg provient de facteurs empiriques déterminés à partir de données de terrain.
kse **ksr** **ksl**	Ces facteurs n'ont pas été pris en compte dans l'étude. Ks est donc sous-estimé.
ksv	Pour les substances solubles, la lixiviation peut entraîner les substances à plus d'1cm de profondeur dans les sols non remaniés, ce qui peut entraîner une sur-estimation de ksv. La déposition sur des surfaces dures peut entraîner une faible dilution des poussières résiduelles, ce qui peut sous-estimer ksv.

- **Détermination des concentrations sous forme de poussières dans l'air ambiant extérieur au droit des sols cultivés (HESP)**

$$C_{poussières\ ext} = C_{sol\ superficiel} \times PS_{ext} \times Fr_{ext}$$

Avec :

$C_{poussières\ ext}$: concentration moyenne dans l'air sous forme de poussières à l'extérieur (µg/m^3)

$C_{sol\ superficiel}$: concentration de polluants dans les sols superficiels

PS_{ext} : quantité de particules en suspension dans l'air ambiant extérieur, définie d'après Veerkamp (1994) : PS_{ext} = 70 µg/m^3

Fr_{ext} : fraction de sol dans les poussières à l'extérieur, définie d'après Veerkamp (1994) : Fr_{ext} = 0,5

- **Concentration au niveau des végétaux produits (HHRAP)**

La contamination des végétaux a 3 principales origines :

1. L'absorption racinaire (transfert sol-racine) ;
2. Le dépôt particulaire sur les parties aériennes des végétaux ;
3. L'absorption foliaire (transfert air-plante)

Les végétaux aériens (dont le fourrage et l'ensilage) et fruits sont soumis aux 3 phénomènes.

Pour les végétaux de type racinaire, les tubercules et les grains, seule l'absorption racinaire (prépondérante) est prise en compte.

1. L'absorption racinaire (transfert sol-racine)

Pour les légumes aériens : Prag = C_{sol} x Br_{ag}
Pour les légumes racinaires : Prag = C_{sol} x $Br_{rootveg}$ x $VG_{rootveg}$

Avec :

Prag : Concentration du contaminant dans les végétaux liée à l'adsorption racinaire (mg/kg MS)

C_{sol} : Concentration du contaminant dans les sols (mg/kg MS)

Br_{ag} : facteur de bioconcentration du contaminant pour le légume aérien considéré [(mg/kg MS) / (mg/kg MS de sol)] ; assimilé au Br_{forage} pour le fourrage et Br_{grain} pour les grains

$Br_{rootveg}$: facteur de bioconcentration du contaminant pour le légume racinaire considéré [(mg/kg MS) / (mg/kg MS de sol)] ;

$VG_{rootveg}$: facteur de correction empirique pour les légumes racinaires

$VG_{rootveg}$ = 0,01 si log Kow du polluant >4

$VG_{rootveg}$ = 1 si log Kow du polluant < 4

Dans le cas des métaux, le facteur de correction a été pris égal à 1 compte tenu de leurs coefficients de partage eau-octanol (Kow) très faibles à nuls

2. Le dépôt particulaire sur les parties aériennes des végétaux

*Pd = [1000 x Q x (1- Fv) x Dyp x Rp x (1- exp (-kp x Tp))] / [Yp*kp]*

Avec :

Pd : concentration dans la partie aérienne du végétal lié aux dépôts directs (mg/kg MS)

1000 : facteur de conversion en mg/g

Q : Flux d'émission (g/s)

Fv : fraction de la substance en phase vapeur dans l'air (sans unité) : 0 à 1, selon la substance,

Dyp : dépôt de particules (s/m²/an)

Rp : portion comestible de la plante (sans unité)

Kp : coefficient de perte de surface de la plante en année-1

Tp : durée de l'exposition de la plante aux dépôts par récolte de portion comestible de la plante en année

Yp : biomasse de portion comestible de plante en kg MS/m²

3. L'absorption foliaire (transfert air-plante)

Pv = Q x Fv x [Cyv x Bvag x VG ag] / ρa

Avec :

Pv : concentration dans la partie aérienne du végétal lié au transfert air – plante (mg/kg de MS)

Q : flux d'émission spécifique a la substance (g/s)

Fv : fraction de la substance dans la phase vapeur de l'air (sans unité) : 0 – 1, selon la substance

Cyv : concentration dans l'air (µg/m3)

Bvag : facteur de biotransfert air-plante ((mg/kg MS)/(mg/kg MS sol)), varie selon la substance,

VGag : facteur empirique de correction (sans unité)

VG_{ag} = 0,01 si log Kow du polluant >4

VG_{ag} = 1 si log Kow du polluant < 4

ρa : densité de l'air (g/m3)

Tableau 3 : Paramètres relatifs au calcul des concentrations dans les végétaux liées aux dépôts

Paramètre	Symbole	Valeur	Unité	Origine
Masse volumique de l'air	Pa	1200	g/m^3	HHRAP
Plante - légume feuille / fruit				
Fraction interceptée	Rp	0,39	-	HHRAP
Durée des cultures	Tp	0,164	an	HHRAP
Coefficient de perte sur surface plante	kp	18	an^{-1}	HHRAP
Rendement de production	Yp	2,24	kg MS/m²	HHRAP
Fourrage				
Fraction interceptée fourrage	Rp	0,5	-	HHRAP
Durée des cultures - fourrage	Tp	0,12	an	HHRAP
Coefficient de perte sur surface plante fourrage	kp	18	an^{-1}	HHRAP
Rendement de production fourrage	Yp	0,24	kg MS/m²	HHRAP
Ensilage				
Fraction interceptée ensilage	Rp	0,46	-	HHRAP
Durée des cultures - ensilage	Tp	0,16	an	HHRAP
Coefficient de perte sur surface plante ensilage	kp	18	an^{-1}	HHRAP
Rendement de production ensilage	Yp	0,8	kg MS/m²	HHRAP

Paramètre	Incertitudes
Rp	La relation empirique de Chamberlain (1970) est basée sur une étude sur l'herbe et non sur les autres végétaux. Les constantes empiriques de Base, Sharp, Sjoreen et Shor (1984) utilisées dans la relation empirique de Chamberlain peuvent ne pas représenter les conditions spécifiques au site.
Fw	Fw est issu de la relation Fw = r/Rp dans laquelle r est la fraction de la substance dans la pluie interceptée par la végétation ou initialement retenue. R est développé expérimentalement pour l'herbe de pâture et ne représente pas les autres végétaux. Les valeurs de r sont supposées pour les composés organiques basé sur le comportement avec des microsphères de polystyrène insolubles marquées avec des radionucléides mais peuvent ne pas représenter le comporter de substances organiques dans les conditions spécifiques au site.
kp	Kp ne considère pas les procédés de dégradation chimique. L'addition des procédés de dégradation chimique des substances diminuerait la demi-vie et augmenterait le kp. La concentration dans la plante diminue quand kp augmente. La non prise en compte de la dégradation chimique est donc majorante. Les demi-vies données par Miller et Hoffman (1983) peuvent ne pas être représentatives des végétaux consommés. Sur la base d'un intervalle de 7.44 à 90.36, les concentrations dans les plantes peuvent varier de 1.8 fois plus jusqu'à 5 fois moins que les concentrations dans les plantes basées sur un kp de 18.
Tp	La période moyenne entre 2 récoltes de 60 jours peut ne pas refléter la période spécifique aux plantes en question. Pd sera sous-estimé si la Tp réelle est inférieure à 60 jours et sur-estimée si Tp est supérieure.
Yp	La productivité d'un terrain et la surface plantée peut ne pas refléter les conditions spécifiques au site. Yp peut être sur- ou sous-estimé.
Q et Cyv et Dyv	Ces données dépendent des incertitudes du modèle ARIA Impact
Bvag	Les études à la base de l'algorithme utilisé pour évaluer Bv ont été réalisées sur des feuilles d'azalées et d'herbes et peuvent ne pas représenter de façon précise le Bv relatif à des légumes.
Brag	Les estimations de Br pour certaines substances inorganiques basés sur les pentes d'absorption peuvent être plus précises que celles basés sur les BCF de Base, Sharp, Sjoreen et Shor (1984). L'US-EPA OSW recommande que l'absorption des organiques à partir du sol et le transport vers la partie aérienne de la plante soit calculé sur la base d'une équation de régression développée dans une étude sur l'absorption de 29 composés organiques. Cette équation de régression développée par Travis et Arms (1988) peut ne pas représenter de façon précise le comportement des toutes les substances organiques dans les conditions spécifiques au site.
Pd	Le calcul du kp ne considère pas les procédés de dégradation chimique, qui diminuerait le temps pendant lequel le polluant reste à la surface des végétaux (demi-vie) et ce qui augmenterait le kp. Pd décroit quand kp augmente. Si la demi-vie est réduite de 14 à 2.8 jours, le Pd diminue 5 fois. Les calculs ayant permis d'aboutir aux autres paramètres (Fw, Rp) sont issus d'études réalisées sur de l'herbe et ne représentent pas de façon précise les végétaux consommés.
Pv	L'intervalle des valeurs pour la variable Bv (facteur de transfert air-plante) varie de 19 ordres de grandeurs pour les substances organiques.

Paramètre	Incertitudes
	L'algorithme utilisé pour calculer Fv admet une valeur par défaut la surface moyenne des particules St de Whitby pour le bruit de fond et source locale plutôt que pour une source urbaine. Un St urbain est au moins un ordre de grandeur plus élevé et aboutirait à un Fv plus faible (de quelques %). Pv est influencé le plus par le Bv.
Pr	Le facteur de bioconcentration dans la plante Br peut ne pas être spécifique du site.
Fv	Fv est basée sur une valeur par défaut St prise pour une source local avec bruit de fond plutôt qu'une source urbaine. Pour un site urbain, St est au moins un ordre de grandeur plus élevée, ce qui diminue Fv de quelques %. Selon Bidleman (1988), l'équation utilisée pour calculer Fv suppose que la variable c (constante de Junge) est constante pour toutes les substances. Or c dépend du poids moléculaire, de la concentration en surface pour recouvrement monocouche et de la différence entre la chaleur de désorption de la surface d'une particule et la chaleur de vaporisation de la phase liquide. Des conditions spécifiques au site ou à la substance peuvent faire varier c.
VGag	US EPA (1994a) suppose une translocation insignifiante des composés déposés à la surface de la végétation aérienne vers la partie interne du végétal. Pv peut être sous-estimé. US-EPA (1994a) suppose que la densité de la peau est égale sur l'ensemble du végétal. Pv peut être sur-estimé. US-EPA (1994a) suppose que l'épaisseur de la peau d'un légume est égale à celle d'un arbre feuillu. L'effet sur Pv est inconnu.

➢ **Concentrations au niveau des produits animaux (HHRAP)**

$$C_{boeuf}\ (mg/kg\ PF) = (\ \Sigma\ (F_i \times Qp_i \times C_i) + Qs \times C_{sol} \times Bs\ ) \times Ba_{boeuf} \times MF$$

$$C_{lait}\ (mg/kg\ PF) = (\ \Sigma\ (F_i \times Qp_i \times C_i) + Qs \times C_{sol} \times Bs\ ) \times Ba_{lait} \times MF$$

$$C_{porc}\ (mg/kg\ PF) = (\ \Sigma\ (F_i \times Qp_i \times C_i) + Qs \times C_{sol} \times Bs\ ) \times Ba_{porc} \times MF$$

$$C_{poule}\ (mg/kg\ PF) = (\ \Sigma\ (F_i \times Qp_i \times C_i) + Qs \times C_{sol} \times Bs\ ) \times Ba_{poule} \times MF$$

$$C_{oeufs}\ (mg/kg\ PF) = (\ \Sigma\ (F_i \times Qp_i \times C_i) + Qs \times C_{sol} \times Bs\ ) \times Ba_{oeuf} \times MF$$

Avec :

Fi : Fraction du type de plante i ayant poussé sur sol contaminé et ingérée par l'animal (sans unité)

Qp_i : Quantité du type de plante i ingérée par l'animal par jour (kg MS/j)

C_i : concentration de polluant dans la plante de type i ingérée par l'animal (mg/kg MS)

Qs : Quantité de sol ingérée par l'animal (kg/j)

C_{sol} : concentration moyenne dans le sol sur la durée d'exposition (mg/kg)

Bs : facteur de biodisponibilité dans le sol (sans unité)

Ba_{boeuf} : facteur de bio-transfert pour le bœuf, spécifique à chaque polluant, exprimé en j/kg PF

Ba_{lait} : facteur de bio-transfert pour le lait, spécifique à chaque polluant, exprimé en j/kg PF

Ba_{porc} : facteur de bio-transfert pour le cochon, spécifique à chaque polluant, exprimé en j/kg PF

Ba_{poule} : facteur de bio-transfert pour les volailles, spécifique à chaque polluant, exprimé en j/kg PF

Ba_{oeuf} : facteur de bio-transfert pour les œufs, spécifique à chaque polluant, exprimé en j/kg PF

MF : Facteur de métabolisme (sans unité)

Tableau 4 : Paramètres relatifs au calcul des concentrations dans les animaux par ingestion de sols et de végétaux

Paramètre	Symbole	Valeur	Unité	Origine
Bœuf				
Qté de plante ingérée par animal	Qpi fourage	8,8	kg MS/j	HHRAP
	Qpi ensilage	2,5		HHRAP
	Qpi grain	0,47		HHRAP
Qté de sol ingéré par l'animal	Qs	0,5	kg MS/j	HHRAP
Facteur de métabolisme	MF	1	-	HHRAP
Facteur de biodisponibilité dans le sol	Bs	1	-	HHRAP
Fraction de plante cultivée	Fi fourage	1	-	Hypothèse majorante
	Fi ensilage	1	-	
	Fi grain	1	-	
Lait				
Qté de plante ingérée par animal	Qpi fourage	13,2	kg MS/j	HHRAP
	Qpi ensilage	4,1		HHRAP

	Qpi grain	3		HHRAP
Qté de sol ingéré par l'animal	Qs	0,4	kg MS/j	HHRAP
Facteur de métabolisme	MF	1	-	HHRAP
Facteur de biodisponibilité dans le sol	Bs	1	-	HHRAP
Fraction de plante cultivée	Fi fourage	1	-	Hypothèse majorante
	Fi ensilage	1	-	
	Fi grain	1	-	
Volaille et œuf				
Qté plante ingérée par l'animal	Qpi grain	0,2	kg MS/j	HHRAP
Qté de sol ingéré par l'animal	Qs	0,022	kg MS/j	HHRAP
Facteur de biodisponibilité dans le sol	Bs	1	-	HHRAP
Fraction de plante cultivée	Fi grain	1	-	Hypothèse majorante
Porc				
Qté de plante ingérée par animal	Qpi ensilage	1,4	kg MS/j	HHRAP
	Qpi grain	3,3		HHRAP
Qté de sol ingéré par l'animal	Qs	0,37	kg MS/j	HHRAP
Facteur de métabolisme	MF	1	-	HHRAP
Facteur de biodisponibilité dans le sol	Bs	1	-	HHRAP
Fraction de plante cultivée	Fi ensilage	1	-	Hypothèse majorante
	Fi grain	1	-	

Incertitudes :

Paramètres	Incertitudes
Abeef	Pi et Cs sont spécifiques au site et les incertitudes associées sont spécifiques au site. Les incertitudes associées à Fp, Qs et Qpi sont supposées être minimales. L'utilisation d'une seule Babeef pour chaque substance peut ne pas refléter les conditions spécifiques au site.
Pi	On suppose 100% de la plante mangé par les bovins pousse sur un sol contaminé. A beef peut être surestimé.
Qpi	Viande (Bœuf / Porc) : L'apport de 0.47 kg MS/j est recommandée et est calculé indirectement à partir de la matière totale sèche recommandée de 11.8 kg MS/j, basé sur NAS (1987) et McKone et Ryan (1989) et cité par l'EPA (1990) et la dose journalière de fourage (8.8 kg/j) et d'ensilage (2.5 kg/j) recommandé par Boone, Ng. Et Palms (1981). Cependant cette dernière étude recommande l'ingestion alternative de grain de 1.9 kg/j, soit 4 fois plus que le taux recommandé par l'USEPA. Comme le montrent les tables B-3-7 et B-3-9 les concentrations dans le fourage, dans l'ensilage et dans le grain sont calculées de manières similaires. Ainsi les proportions relatives de chaque aliment influencent peu les résultats. Lait : L'apport en matière totale sèche recommandée de 20 kg MS/j, basé sur NAS (1987) et McKone et Ryan (1989) et cité par l'EPA (1990) a été décomposé selon les types de plantes ingérées à partir des recommandations de Boone, Ng. Et Palms (1981). Malgré que cela ne soit pas typiquement recommandé par l'US-EPA, mais parce que les producteurs de lait de subsistance utilisent plus de fourage et d'ensilage comparé aux producteurs typiques, il peut être approprié pour certains sites d'utiliser des facteurs Qp différents : fourage (6.2), ensilage (1.9) et grain (12.2) présentées par Rice (1994).

Paramètres	Incertitudes
	<u>Œuf et volaille :</u> Il est estimé pour le grain uniquement (recommandation de NC DEHNR (1997) et USEPA (1990)) mais le taux d'ingestion peut varier d'un site à l'autre. Les consommations recommandées peuvent ne pas représenter les conditions locales. Abeef peut être sur- ou sous-estimé.
Aj	Abeef dépend des concentrations en polluant estimée dans les végétaux destinés à l'alimentation animale et des facteurs de biotransfert correspondants. Ils ne prennent pas en compte les conditions spécifiques au site et peuvent être sur- ou sous-évalués. L'absorption de polluants dans la volaille et l'œuf n'a habituellement été appliquée qu'aux dioxines, mais peut être appliqué aux autres polluants. La supposition que 10% du régime du poulet est constitué de sol peut ne pas représenter les conditions spécifiques au site. Cette quantité peut être sous-estimée.
Fj	La fraction de tissu animal contaminé est de 1 afin de réaliser le calcul dans des conditions majorantes. Cependant elle peut être spécifique au site et dépendre de la proximité des récepteurs, la mobilité des récepteurs, la nature de l'exposition.
Pi	Certaines variables des équations des tables B-3-7, B-3-8 et B-3-9 dont Cs, Cyv, Q, Dydp et Dywp sont spécifiques aux substances. Les incertitudes associées sont spécifiques aux substances. Dans l'équation B-3-7, les incertitudes sont associées à : - Fw : valeurs pour composés organiques, estimés sur la base du comportement de microsphères en polystyrène, - Rp : estimé sur la base d'une relation empirique, - Kp : dont l'estimation ne prend pas compte de la dégradation chimique, - Yp : estimé sur la base du rendement national et de la surface cultivée Dans l'équation B-3-8, les valeurs de Bv pour des substances non apparentées avec des dioxines peuvent être surestimées. Dans l'équation B-3-9, les facteurs Br peuvent ne pas refléter les conditions locales.
Bs	Comme il y a peu de données sur la biodisponibilité dans le sol, USEPA OSW recommande la valeur de 1 pour Bs. Certaines substances peuvent être peu biodisponibles pour les plantes à partir du sol.
Ba beef **Ba milk**	USEPA OSW recommande de calculer les valeurs pour les organiques autres que les dioxines à partir de droites de régression développées sur la base de 29 composés. Les valeurs peuvent ne pas être adaptées aux conditions locales. Elles peuvent être sur- ou sous-estimées. Les valeurs pour les dioxines sont issues de l'USEPA (1995). Ces valeurs ont été obtenues sur la base d'expérience sur une seule vache par McLachlan, Thoma, Reissinger et Hutzinger (1990) et ne représente pas un troupeau. Ces facteurs peuvent être sur- ou sous-estimés. Pour les métaux, ils sont calculés à partir de facteurs développés par Base, Sharp, Sjoreen et Shor (1984) mais ne représentent pas les conditions locales et peuvent être sur ou sous-estimés.
Baegg	USEPA OSW recommande de calculer les valeurs pour les organiques autres que les dioxines à partir de droites de régression développées sur la base de 29 composés. Les valeurs peuvent ne pas être adaptées aux conditions locales. Elles peuvent être sur- ou sous-estimées.

Paramètres	Incertitudes
	Les BCF peuvent ne pas représenter les conditions locales. Stephens, Petreas et Hayward (1995) montrent que les poulets élevés en plein air qui ont probablement plus que 10 % de sol dans leur régime avaient des BCF plus élevés. Les BCF sont donc peut-être sous-estimés. Les BCF sont basés sur des expérimentations incomplètes. Stephens, Petreas et Hayward (1995) appliquent les résultats obtenus pour des groupes ayant reçu des doses élevées à des groupes ayant reçu des doses faibles. Les BCF sont donc sous-estimés.
Ba chicken	USEPA OSW recommande de calculer les valeurs pour les organiques autres que les dioxines à partir de droites de régression développées sur la base de 29 composés. Les valeurs peuvent ne pas être adaptées aux conditions locales. Elles peuvent être sur- ou sous-estimées. La méthode de ratio de la matière grasse bœuf/poulet utilisée pour extrapoler le Ba chicken à partir de Ba beef pour les organiques est basé sur la supposition que les substances se concentrent dans la graisse et qu'il n'y a pas de différence de métabolisme entre le bovin et le poulet. Ce facteur peut donc être sur- ou sous-estimé. Les BCF peuvent ne pas représenter les conditions locales. Stephens, Petreas et Hayward (1995) montrent que les poulets élevés en plein air qui ont probablement plus que 10 % de sol dans leur régime avaient des BCF plus élevés. Les BCF sont donc peut-être sous-estimés. Les BCF sont basés sur des expérimentations incomplètes. Stephens, Petreas et Hayward (1995) présentent les résultats d'une étude basée sur une exposition de 178 jours. Une comparaison avec leur étude de 1992 montre que les BCF obtenus avec des groupes à haute dose sont généralement plus élevés que ceux des groupes à faibles doses. Les BCF peuvent donc être sous-estimés.
MF	Ce paramètre spécifique à la substance est basé sur l'étude d'Ikeda et al (1980). Us-EPA recommande l'utilisation d'un facteur de métabolisme chez les animaux pour compenser la bioaccumulation suggérée par le facteur de biotransfert. Il ne s'applique qu'à la viande et au lait.

PLAN LOCAL d'URBANISME

Déclaration de projet emportant
mise en compatibilité du PLU

Petit-Landau

3.c. Règlement écrit

Version du 04/11/2025

Novembre 2025

SOMMAIRE

PREAMBULE – DISPOSITIONS GENERALES 2

CHAPITRE I – ZONE UA 8

CHAPITRE II – ZONE UC 16

CHAPITRE III – ZONE UE 24

CHAPITRE ~~III~~ IV - ZONE AU 31

CHAPITRE ~~VI~~ V - ZONE A 39

CHAPITRE ~~VII~~ VI - ZONE N 46

NORMES MINIMALES DE STATIONNEMENT 55

DIMENSIONS MINIMALES DES EMPLACEMENTS DE STATIONNEMENT ET DE CIRCULATION LES DESSERVANT 56

~~*Les changements issus des remarques et observations des personnes publiques associées ou de l'enquête publique (texte modifié ou ajouté) sont surlignés comme dans l'exemple ci-dessous:*~~

~~**2.3.** Les abattages ou défrichements s'ils font l'objet d'une compensation intégrale par la plantation d'espèces fruitières équivalentes.~~

~~*Indique une suppression*~~

PREAMBULE – DISPOSITIONS GENERALES

Le présent règlement s'applique au territoire de la commune de Petit-Landau.

Il se compose du présent document écrit et de documents graphiques comprenant :

- un plan à l'échelle 1/5000e portant sur les zones agricoles et les zones naturelles et forestières,
- un à l'échelle 1/2000e portant sur les zones urbaines et les zones à urbaniser ainsi que leurs abords.

1. PORTEE RESPECTIVE DU REGLEMENT A L'EGARD DES AUTRES LEGISLATIONS RELATIVES A L'OCCUPATION DES SOLS

1.1. Les règles de ce Plan Local d'Urbanisme se substituent aux règles définies par :

- le Plan d'Occupation des Sols partiel approuvé le 10 décembre 1980 portant sur les zones naturelles ;
- le Plan d'Occupation des Sols partiel approuvé le 16 juin 1994 portant sur le secteur exclu du champ d'application du P.O.S. approuvé le 10 décembre 1980 ;
- le Plan d'Occupation des Sols partiel approuvé le 17 septembre 1999 portant sur les abords des zones urbaines et à urbaniser ;
- la révision simplifiée du P.O.S. approuvée le 20 septembre 2005 portant sur l'association foncière urbaine du Kalkweg.

Les règles d'ordre public définies par les articles R.111-2, R.111-4, R.111-15, et R.111 - 21 du Code de l'Urbanisme rappelés ci-dessous demeurent applicables.

Article R.111-2 Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.

Article R.111-4 Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature, par sa localisation et ses caractéristiques, à compromettre la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques.

Article R.111-15 Le permis ou la décision prise sur la déclaration préalable doit respecter les préoccupations d'environnement définies aux articles L. 110-1 et L. 110-2 du code de l'environnement. Le projet peut n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si, par son importance, sa situation ou sa destination, il est de nature à avoir des conséquences dommageables pour l'environnement.

Article R.111-21 Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier, sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.

1.2. Les réglementations spécifiques aux servitudes d'utilité publique transcrites et énumérées au plan des servitudes et jointes en annexe du dossier du P.L.U. s'ajoutent aux règles propres du Plan Local d'Urbanisme.

2. DIVISION DU TERRITOIRE EN ZONES

Le P.L.U. de PETIT-LANDAU définit :

- Une zone urbaine **UA** correspondant au noyau urbain initial.

- Une zone urbaine **UC** qui recouvre les extensions urbaines et qui comporte un secteur **UCa** destiné aux équipements publics sportifs et socioculturels.

- Une zone **UE** destinée à accueillir des activités économiques structurantes.

- Une zone à urbaniser **AU** qui couvre les secteurs à caractère naturel de la commune destinés à être ouverts à l'urbanisation.

  Le secteur **AUa** est affecté au développement urbain à dominante d'habitat.

  Dans le secteur AUa l'urbanisation doit être compatible avec les orientations d'aménagement et de programmation et le règlement y fixe les conditions d'aménagement et d'équipement.

- Une zone agricole **A**.

- Une zone naturelle et forestière **N**.

  Le secteur **Na** correspond à un secteur de jardins et de vergers.

  Le secteur **Nb** couvre un centre équestre.

Ces zones et secteurs sont délimités sur les règlements graphiques 3.a et 3.b.

3. ADAPTATIONS MINEURES

Conformément à l'article L.123-1-9 du Code de l'Urbanisme, des adaptations mineures dérogeant à l'application stricte des articles 3 à 13 du règlement peuvent être autorisées en raison de la nature du sol, de la configuration des parcelles ou du caractère des constructions avoisinantes.

4. RECONSTRUCTION A L'IDENTIQUE DES BATIMENTS DETRUITS PAR SINISTRE

Conformément à l'article L.111-3 du Code de l'Urbanisme " La reconstruction à l'identique d'un bâtiment détruit par un sinistre est autorisée nonobstant toute disposition d'urbanisme contraire, sauf si la carte communale ou le plan local d'urbanisme en dispose autrement, dès lors qu'il a été régulièrement édifié.".

A Petit-Landau, le plan local d'urbanisme autorise en toutes zones, dans un délai de 2 ans, la reconstruction à l'identique d'un bâtiment régulièrement édifié qui a été détruit par sinistre sauf si ce bâtiment revêt un caractère dangereux pour l'écoulement et la sécurité de la circulation.

5. GLOSSAIRE

- **Alignement** : Détermination par l'autorité administrative de la limite du domaine public routier au droit des propriétés riveraines. Il est fixé soit par un plan d'alignement, soit par un alignement individuel.

  Le plan d'alignement, auquel est joint un plan parcellaire, détermine après enquête publique ouverte par l'autorité exécutive de la collectivité territoriale ou de l'établissement public de coopération intercommunale, propriétaire de la voie, et organisée conformément aux dispositions du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique la limite entre voie publique et propriétés riveraines. Si de tels plans existent dans la commune ils sont mentionnés au plan des servitudes d'utilité publique.

  L'alignement individuel est délivré au propriétaire conformément au plan d'alignement s'il en existe un. En l'absence d'un tel plan, il constate la limite de la voie publique au droit de la propriété riveraine.

- **Annexe** : un bâtiment annexe est un bâtiment de faible importance, non destiné à l'habitat, qui dépend d'une construction principale.
  Une construction annexe peut être soit éloignée de la construction principale, soit accolée à la construction principale mais sans communication interne entre les deux constructions.

- **Attique :** étage placé au sommet d'un édifice, en retrait sur les étages inférieurs.
  Dans le présent règlement, le volume d'un étage en attique est limité par des plans inclinés à 60° au maximum vers l'intérieur des constructions.

- **Carport** : abri ouvert sur au moins 3 côtés destiné à mettre les voitures à l'abri des intempéries, l'éventuel côté fermé n'étant en aucun cas implanté côté voirie.

- **Claire-voie** : clôture formée d'éléments non jointifs dont les éléments sont assemblés de manière à laisser passer le jour.

- **Combles** : partie d'une construction aménagée sous le toit pour servir de débarras ou de logement.

- **Construction principale** : construction affectée à l'habitat, aux activités, aux services et équipements publics.

- **Contiguïté :** état de ce qui est contigu, qui touche à ; qui est au contact, au voisinage immédiat de.

- **Emprise au sol** : déduction faite des débords de toitures et des balcons, rapport de la surface occupée par la projection verticale du volume hors œuvre brut du bâtiment, à la surface de la parcelle.

- **Habitat intermédiaire** : unités d'habitation groupées qui fonctionnent indépendamment les unes des autres et disposent d'accès individualisés.

- **Niveau droit** : doit être considéré comme niveau droit tout étage d'une construction à destination d'habitation dont la totalité des parois périphériques est verticale. Ainsi un niveau aménagé dans les combles, même s'il comporte un pied-droit sur la quasi-totalité de l'étage, ne peut être considéré comme un niveau droit.

6. DESTINATION DES CONSTRUCTIONS

Lorsqu'une construction regroupe plusieurs destinations, l'application du règlement s'effectue au prorata des surfaces de chaque destination.

Artisanat Cette destination comprend les locaux et les annexes où sont exercées des activités de fabrication, transformation ou réparation de produits.
Elle comprend les prestations de services (coiffeur, institut de beauté, ...).
Elle exclut l'artisanat à caractère commercial (cf. définition commerce).

Bureaux Cette destination comprend les locaux et annexes dans lesquels sont exercées des activités administratives et de gestion, de direction, de conseil, d'études, d'ingénierie, de recherche et de développement, ... Elle englobe les activités tertiaires.
Elle couvre l'activité des professions libérales qui proposent une prestation de service sans vente de produits (avocat, médecin, architecte, géomètre, infirmière, ...).

Commerce Cette destination comprend les locaux affectés à la vente de produits ou de services (salle de sports, agence bancaire, agence de voyage, ...) et accessibles à la clientèle et leurs annexes. Elle comprend les activités artisanales à caractère commercial (boulangerie, boucherie...).

Entrepôt Cette destination comprend les locaux de stockage et de reconditionnement de produits ou de matériaux, ainsi que les locaux de stockage de données (exemple : centre de donnée ou Data Center).

Equipements collectifs Les équipements collectifs correspondent à l'ensemble des installations, des réseaux et des bâtiments qui permettent d'assurer à la population résidente et aux entreprises les services collectifs dont elles ont besoin.
Il s'agit d'équipements publics ou privés destinés à accueillir des fonctions d'intérêt général dans les domaines culturel, sportif et de loisir, hospitalier, sanitaire, de la défense et de la sécurité, scolaire et universitaire, administratif ou encore des lieux de culte, des pépinières d'entreprise, des aires d'accueil des gens du voyage, des parkings publics, etc...

Cette destination comprend également les établissements fournissant des services d'aide ou d'accompagnement à la personne. Il s'agit par exemple des résidences de services des établissements sociaux ou médico-sociaux.

Exploitation agricole Cette destination regroupe les constructions correspondant notamment aux bâtiments nécessaires au logement, au stockage du matériel, des animaux et des récoltes de l'exploitant.
Cette destination regroupe les activités qui en sont le prolongement ou qui ont pour support l'exploitation (transformation, hébergement à la ferme, ventes, ...).

Habitation Elle regroupe tous les logements, quels que soient leur catégorie, leur financement, leur constructeur.
Dès lors que sont autorisées les constructions à destination d'habitation, sont également autorisées les constructions qui ont un lien d'usage avec l'habitation telles que les annexes : garage, abris de jardins, ..., non jointifs par rapport au bâtiment principal.

Hébergement hôtelier Cette destination comprend les établissements commerciaux d'hébergement classés de type hôtel et résidence de tourisme définie par l'arrêté du 14 février 1986 ou tout texte qui s'y substituera.

Industrie Cette destination comprend les locaux principalement affectés à la fabrication industrielle de produits.

7. DEFINITION DU MODE DE CALCUL DE LA SURFACE DE PLANCHER

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer un coefficient d'occupation du sol. La définition du C.O .S. figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 est donc supprimée.

Définition de la surface de plancher

La « surface de plancher » s'entend comme la somme des surfaces de plancher closes et couvertes sous une hauteur sous plafond supérieure à 1 mètre 80, calculée à partir du nu intérieur des murs. Le décret n°2011-2054 du 29 décembre 2011, publié au JO du 31 décembre 2011, fixe les conditions dans lesquelles peuvent être déduites les surfaces des vides et des trémies, des aires de stationnement, des caves ou celliers, des combles et des locaux techniques, ainsi que 10% des surfaces de plancher des immeubles collectifs.

CHAPITRE I – ZONE UA

Caractère de la zone [Extrait du rapport de présentation]
La zone UA correspond au noyau urbain initial dont la morphologie porte une forte empreinte agricole.

La zone UA se caractérise par une mixité des fonctions urbaines : habitat, activités commerciales et artisanales, services.... Elle concentre également les fonctions décisionnelles.

Article UA 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

1.1. Les constructions à destination de production industrielle.

1.2. Les constructions à destination agricole et forestière.

1.3. Les installations de camping et caravaning

1.4. Les habitations légères de loisirs.

1.5. Les garages collectifs de caravanes.

1.6. L'ouverture et l'exploitation de carrières.

1.7. Tout dépôt de ferrailles, de vieux matériaux, de déchets, les casses automobiles ou stockage de vieux véhicules et d'épaves.

1.8. Les affouillements et exhaussements de sol autres que ceux liés et nécessaires aux occupations et utilisations du sol admises dans la zone.

Article UA 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A CONDITIONS PARTICULIERES

2.1. Les constructions à destination d'artisanat sous réserve qu'elles soient compatibles avec le voisinage, les infrastructures existantes et autres équipements collectifs ; leur extension sous réserve qu'elle n'entraîne aucune aggravation des nuisances.

2.2. Les installations classées pour la protection de l'environnement, quel que soit leur classement, sous réserve qu'elles soient compatibles avec le voisinage, les infrastructures existantes et autres équipements collectifs.

2.3. L'aménagement, l'extension et les annexes des constructions à destination agricole existantes sous réserve qu'elles soient compatibles avec le voisinage, les infrastructures existantes et autres équipements collectifs et qu'elles n'entraînent aucune aggravation des nuisances.

2.4. La démolition de tout ou partie d'un immeuble est soumise à l'obtention préalable d'un permis de démolir.

Article UA 3 : DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES ET ACCES AUX VOIES OUVERTES AU PUBLIC

3.1. Desserte par les voies publiques ou privées

Un projet peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.

Les voies nouvelles devront respecter les largeurs minimales suivantes :

- 4 mètres jusqu'à 2 logements desservis
- 6 mètres de 3 à 6 logements desservis
- 7 mètres pour desservir 7 logements et plus

Les voies en impasse doivent être aménagées dans leur partie terminale pour permettre aux véhicules de faire demi-tour.

3.2. Accès aux voies ouvertes au public

Tout terrain enclavé est inconstructible à moins que son propriétaire n'obtienne un passage aménagé sur les fonds de ses voisins dans les conditions définies par l'article 682 du Code Civil.

Un projet peut être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.

Le nombre d'accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, il peut être imposé que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

Article UA 4 : DESSERTE PAR LES RESEAUX PUBLICS D'EAU, D'ÉLECTRICITÉ ET D'ASSAINISSEMENT

4.1. Adduction d'eau potable

Le branchement sur le réseau public d'eau potable est obligatoire pour toute construction nouvelle qui requiert une alimentation en eau potable.

4.2. Electricité et télécommunication

A l'intérieur des îlots de propriété, sauf impossibilité tenant à la configuration des lieux ou à la structure technique des réseaux d'électricité et de communication, les raccordements doivent être réalisés en souterrain.

4.3. Assainissement

Eaux usées

Le branchement sur le réseau collectif d'assainissement est obligatoire pour toute construction nouvelle.

En outre si l'effluent est de nature à compromettre le bon fonctionnement des installations, l'évacuation des eaux résiduaires non domestiques est subordonnée à un prétraitement approprié.

Eaux pluviales

L'infiltration des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière est obligatoire.

Les eaux pluviales y compris les eaux de surfaces imperméabilisées des aires de stationnement et des aires de circulation doivent faire l'objet d'un traitement préalable dans un ensemble débourbeur - épurateur aux caractéristiques appropriées.

4.4. Collecte des déchets

Les constructions nouvelles doivent être équipées d'un local ou d'une aire aménagée pour le stockage des poubelles en attente de collecte, à raison d'un local ou d'une aire par unité foncière.

~~Article UA 5 : SUPERFICIE MINIMALE DES TERRAINS CONSTRUCTIBLES~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer une superficie minimale des terrains constructibles. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article UA 6 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux constructions enterrées.

6.1. Les façades sur rue ou emprises publique des constructions doivent être implantées dans une bande de 5 mètres de profondeur mesurés à partir de l'alignement de la voie ou de l'emprise publique.

Au droit des carrefours, en cas de nécessité justifiée par la sécurité des usagers, les constructions doivent être implantées de manière à présenter un pan coupé destiné à améliorer la visibilité.

6.2. S'il existe une construction implantée dans une bande de 5 mètres de profondeur comptés à partir de l'alignement des voies et emprises publiques ou si le projet d'aménagement comporte une construction répondant aux dispositions de l'article UA 6.1 d'autres constructions peuvent être édifiées à l'arrière de cette construction.
Dans ce cas, la desserte des constructions implantées à l'arrière doit satisfaire aux obligations imposées à l'article UA 3 – 3.1.

6.3. Les piscines non couvertes et les carports seront implantés en vue de favoriser un traitement architectural et d'optimiser leur utilisation. Ils pourront être implantés à l'alignement à condition de ne pas créer de gêne pour les usagers de la voie publique.

6.4. Les locaux ou les aires aménagées pour le stockage des poubelles en attente de collecte peuvent être implantées en bordure de voie publique ou privée.
Pour les équipements publics ou d'intérêt collectif, pour les immeubles collectifs de logement et pour l'habitat intermédiaire ces locaux ou aires aménagées auront une longueur maximale de 4 mètres.
Pour les habitations individuelles cette longueur maximale est de 2 mètres.

6.5. Les extensions des constructions existantes peuvent être réalisées dans le prolongement de la façade donnant sur la voie publique.

6.6. Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont exemptées des règles d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques.

Article UA 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux constructions enterrées.

Sur une profondeur de 15 mètres comptés à partir de l'alignement, éventuellement augmentée de la marge de recul définie à l'article UA 6 - 6.1.

7.1. Les constructions s'implantent soit sur limite séparative soit en recul de celle-ci.

7.2. En cas d'implantation en recul de la limite séparative, la distance horizontale de tout point d'une construction au point le plus proche de la limite séparative du terrain d'assiette de la construction doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points sans pouvoir être inférieure à 3 mètres.

Au-delà d'une profondeur de 15 mètres comptés à partir de l'alignement, éventuellement augmentée de la marge de recul définie à l'article UA 6 - 6.1.

7.3. La hauteur des constructions sur limite séparative ne peut excéder 4 mètres et leur longueur 9 mètres mesurés sur un seul côté ou 12 mètres sur deux cotés consécutifs.
Au-dessus de 4 mètres de hauteur, le volume constructible est délimité par un plan incliné à 45° au-dessus du plan horizontal vers l'intérieur de la construction.

Les dimensions indiquées ci-dessus peuvent être dépassées si la construction projetée s'adosse à une construction existante sans toutefois en dépasser ni la hauteur, ni la longueur sur limite séparative.

Un tiers de la longueur de chacune des limites séparatives au-delà d'une profondeur de 15 mètres comptés à partir de l'alignement, éventuellement augmentée de la marge de recul définie à l'article UA 6 - 6.1 doit rester libre de toute construction, à moins que les propriétés voisines soient liées par une servitude de cour commune.

Dispositions applicables quelle que soit la profondeur

7.4. Les extensions des constructions existantes peuvent être réalisées dans le prolongement de la façade donnant sur limite séparative dans le respect des dispositions définies à l'article 7.3.

7.5. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif ainsi que les carports sont exemptées des règles de recul par rapport aux limites séparatives.

7.6. D'autres implantations sont autorisées lorsque les propriétés voisines sont liées par une servitude de cour commune. Dans ce cas les dispositions de l'article UA 8 sont applicables.

Article UA 8 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

Sauf en cas de contiguïté, la distance horizontale entre deux constructions à destination d'habitation ne peut être inférieure à 3 mètres.

Article UA 9 : EMPRISE AU SOL DES CONSTRUCTIONS

L'emprise au sol des constructions de toute nature ne peut excéder les deux tiers de la superficie du terrain.

Article UA 10 : HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

Pour l'application des règles de hauteur, la référence est le niveau moyen de la chaussée finie au droit de l'emprise de la construction projetée.

10.1. La hauteur maximale des constructions est limitée à 12 mètres.

Le niveau fini du rez-de-chaussée ne doit pas être situé à plus de 1 mètre du niveau moyen de la chaussée finie au droit de l'emprise de la construction projetée.

10.2. Le nombre de niveaux habitables est limité à 3 y compris les combles aménagés.

Un niveau enterré dépassant de plus de 1 mètre au-dessus du niveau moyen de la chaussée finie au droit de l'emprise de la construction projetée est considéré comme un niveau habitable.

10.3. En cas d'aménagement ou d'extension de constructions existantes dont la hauteur est supérieure à celle fixée à l'article 10.1, la hauteur maximale est limitée à la hauteur de la construction existante et le nombre de niveaux est limité à 3 y compris les combles aménagés.

10.4. Les dispositifs de très faible emprise, garde-corps, souches de cheminée, antennes ainsi que les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif ne sont pas soumis à des limitations de hauteur s'ils ne portent pas atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants.

Article UA 11 : ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS

11.1 Dispositions générales

Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier, sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.

Les constructions principales, les extensions, les annexes (non jointives du bâtiment principal), les petites constructions, les petits ouvrages, les édicules, doivent tous être réalisés avec le même soin.

Les toitures végétalisées sont admises

Les panneaux solaires sont admis, y compris ceux faisant office de couverture.

11.2 Clôtures

La délibération du conseil municipal du 22 novembre 2007 prise en application de l'article R.421-12 du code de l'urbanisme soumet l'édification des clôtures à déclaration préalable.

11.2.1 En limite des voies publiques et des espaces publics :

- elles réalisent la continuité de la façade sur rue et tendent à réaliser une unité de rue ou de place,
- elles sont constituées d'un mur plein, d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut
- leur hauteur par rapport au niveau moyen de la chaussée finie est limitée à 1,50 mètre.

11.2.2 Sur limite séparative :

- elles sont constituées d'un mur plein ou d'un claustra ou d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut,
- leur hauteur par rapport au niveau du terrain naturel est limitée à 1,50 mètre en cas de réalisation d'un mur plein et à 2 mètres en cas de réalisation d'un claustra, d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut dont la hauteur ne peut excéder 1 mètre.

11.3 Locaux et aires aménagées pour le stockage des poubelles

Lorsqu'ils sont implantés à l'alignement, les locaux et aires aménagés pour le stockage des poubelles doivent être intégrés à la clôture et faire l'objet d'un traitement garantissant leur intégration paysagère. Leur hauteur est limitée à 2 mètres.

Article UA 12 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE REALISATION D'AIRES DE STATIONNEMENT

12.1. Lors de toute opération de construction, d'extension ou de changement de destination de locaux, des aires de stationnement correspondant aux besoins de ces opérations doivent être réalisées en dehors des voies publiques selon les normes minimales définies en annexe du règlement.

La norme applicable aux constructions ou établissements non prévus en annexe est celle à laquelle ces établissements sont le plus directement assimilables.

Les carports constituent des aires de stationnement.

Pour être considérées comme répondant aux obligations réglementaires, les places de stationnement pour véhicules légers autres que celles réservées aux personnes handicapées devront avoir les dimensions minimales mentionnées en annexe du règlement et être implantées de manière à être facilement accessibles par leurs usagers.

Le nombre de places de stationnement est défini en fonction de la surface de plancher totale ou de la capacité d'accueil maximale pour les établissements recevant du public.

12.2. Les besoins en stationnement étant essentiellement fonction du caractère des établissements, ces normes minimales peuvent être adaptées compte tenu de la nature, de la situation ou d'une éventuelle polyvalence d'utilisation des aires.

12.3. Les obligations en matière de réalisation d'aires de stationnement ne s'appliquent pas aux abris de jardins.

Article UA 13 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'ESPACES LIBRES, D'AIRES DE JEUX ET DE LOISIRS ET DE PLANTATIONS

13.1. Les surfaces non affectées à la construction, aux accès et au stationnement, doivent être traitées en jardin d'agrément, potager ou espace vert.

13.2. La réalisation des espaces affectés aux accès et au stationnement doit privilégier les matériaux perméables.

13.3. Pour les immeubles à destination d'habitation comportant 8 logements ou plus il doit être aménagé, au profit notamment des enfants et des adolescents, une aire de jeux et de loisirs.

~~Article UA 14 : COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer un coefficient d'occupation du sol. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article UA 15 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

15.1. Performances énergétiques

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination d'habitation doivent être construits et aménagés de telle sorte leur consommation d'énergie primaire soit au maximum de 65 kWh / (m2.an).

15.2. Performances environnementales

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination habitation doivent être construits et aménagés pour tendre vers la certification Haute Qualité Environnementale.

Article UA 16 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'INFRASTRUCTURES ET RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les immeubles neufs groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être pourvus des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique nécessaires à la desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique ouvert au public

CHAPITRE II – ZONE UC

Caractère de la zone [Extrait du rapport de présentation]
La zone UC recouvre les extensions urbaines à dominante d'habitat.

Cette zone est dévolue majoritairement à de l'habitat individuel de type pavillonnaire réalisé sous forme d'opérations d'ensemble. La fonction urbaine dominante est l'habitat mais la zone UC comporte également des équipements publics ainsi que des activités artisanales et de service qui concourent à la mixité.

*Le secteur **UCa** est destiné aux équipements publics socioculturels ainsi qu'aux équipements sportifs publics.*

Article UC 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

1.1. Les constructions à destination de production industrielle.

1.2. Les constructions à destination agricole et forestière.

1.3. Les installations de camping et caravaning

1.7. Les habitations légères de loisirs.

1.8. Les garages collectifs de caravanes.

1.9. L'ouverture et l'exploitation de carrières.

1.7. Tout dépôt de ferrailles, de vieux matériaux, de déchets, les casses automobiles.

1.8. Les affouillements et exhaussements de sol autres que ceux liés et nécessaires aux occupations et utilisations du sol admises dans la zone.

Article UC 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A CONDITIONS PARTICULIERES

2.1. Les constructions à destination d'artisanat sous réserve qu'elles soient compatibles avec le voisinage, les infrastructures existantes et autres équipements collectifs ; leur extension sous réserve qu'elle n'entraîne aucune aggravation des nuisances.

2.2. Les installations classées pour la protection de l'environnement, quel que soit leur classement, sous réserve qu'elles soient compatibles avec le voisinage, les infrastructures existantes et autres équipements collectifs.

2.3. La démolition de tout ou partie d'un immeuble est soumise à l'obtention préalable d'un permis de démolir.

2.4. L'aménagement, l'extension et les annexes des constructions à destination agricole existantes sous réserve qu'elles soient compatibles avec le voisinage, les infrastructures existantes et autres équipements collectifs et qu'elles n'entraînent aucune aggravation des nuisances.

2.5. **Dans le secteur UCa**, les équipements socioculturels et les équipements sportifs ainsi que équipements d'accompagnement de ces occupations et utilisations du sol (aires de stationnement, …) s'ils sont réalisés par une collectivité publique.

Article UC 3 : DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES ET ACCES AUX VOIES OUVERTES AU PUBLIC

3.1. Desserte par les voies publiques ou privées

Un projet peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.

Les voies nouvelles devront respecter les largeurs minimales suivantes :

- 4 mètres jusqu'à 2 logements desservis
- 6 mètres de 3 à 6 logements desservis
- 7 mètres pour desservir 7 logements et plus

Les voies en impasse doivent être aménagées dans leur partie terminale pour permettre aux véhicules de faire demi-tour.

3.2. Accès aux voies ouvertes au public

Tout terrain enclavé est inconstructible à moins que son propriétaire n'obtienne un passage aménagé sur les fonds de ses voisins dans les conditions définies par l'article 682 du Code Civil.

Un projet peut être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.

Le nombre d'accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, il peut être imposé que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

La création d'accès carrossables sur la Route Départementale 468 est interdite.

Qu'ils soient carrossables ou non, les accès sur les chemins d'exploitation et sur les chemins ruraux sont interdits.

Article UC 4 : DESSERTE PAR LES RESEAUX PUBLICS D'EAU, D'ELECTRICITE ET D'ASSAINISSEMENT

4.1. Adduction d'eau potable

Le branchement sur le réseau public d'eau potable est obligatoire pour toute construction nouvelle qui requiert une alimentation en eau potable.

4.2. Electricité et télécommunication

A l'intérieur des îlots de propriété, sauf impossibilité tenant à la configuration des lieux ou à la structure technique des réseaux d'électricité et de communication, les raccordements doivent être réalisés en souterrain.

4.3. Assainissement

Eaux usées

Le branchement sur le réseau collectif d'assainissement est obligatoire pour toute construction nouvelle.

En outre si l'effluent est de nature à compromettre le bon fonctionnement des installations, l'évacuation des eaux résiduaires non domestiques est subordonnée à un prétraitement approprié.

Eaux pluviales

L'infiltration des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière est obligatoire.

Les eaux pluviales y compris les eaux de surfaces imperméabilisées des aires de stationnement et des aires de circulation doivent faire l'objet d'un traitement préalable dans un ensemble débourbeur - épurateur aux caractéristiques appropriées.

4.4. Collecte des déchets

Les constructions nouvelles doivent être équipées d'un local ou d'une aire aménagée pour le stockage des poubelles en attente de collecte, à raison d'un local ou d'une aire par unité foncière.

~~Article UC 5 : SUPERFICIE MINIMALE DES TERRAINS CONSTRUCTIBLES~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer une superficie minimale des terrains constructibles. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article UC 6 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux constructions enterrées.

6.1. Les constructions doivent être implantées à une distance au moins égale à 6 mètres de l'alignement de la RD 468.

Le long des autres voies cette distance minimale est de 3 mètres.

6.2. Les extensions des constructions existantes peuvent être établies en contiguïté du volume existant dans le plan de la façade sur rue de la construction existante.

6.3. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont exemptées des règles d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques.

6.4. Les piscines non couvertes et les carports seront implantés en vue de favoriser un traitement architectural et d'optimiser leur utilisation. Ils pourront être implantés à l'alignement à condition de ne pas créer de gêne pour les usagers de la voie publique.

6.5. Les locaux ou les aires aménagées pour le stockage des poubelles en attente de collecte peuvent être implantées en bordure de voie publique ou privée.

Pour les équipements publics ou d'intérêt collectif, pour les immeubles collectifs de logement et pour l'habitat intermédiaire ces locaux ou aires aménagées auront une longueur maximale de 4 mètres.
Pour les habitations individuelles cette longueur maximale est de 2 mètres.

Article UC 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux constructions enterrées.

7.1. La distance comptée horizontalement de tout point de la construction au point de la limite séparative qui en est le plus rapproché, doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points sans pouvoir être inférieure à 3 mètres.

7.2. Les extensions des constructions existantes peuvent être réalisées dans le prolongement de la façade donnant sur limite séparative sur une longueur maximale de 6 mètres.

7.3. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont exemptées des règles de recul par rapport aux limites séparatives.

7.4. Constructions sur limites séparatives

Des constructions peuvent être implantées sur les limites séparatives dans les cas suivants :

7.4.1 Lorsque le bâtiment à édifier s'adosse à un bâtiment existant, sans toutefois en dépasser ni la hauteur, ni la longueur sur limite séparative.

7.4.2 Lorsque le bâtiment à édifier a une hauteur sur limite séparative qui n'excède pas 2,50 mètres et une longueur sur limite séparative qui n'excède pas 6 mètres si la construction est implantée sur une seule limite séparative, ou 12 mètres cumulés si elle est implantée sur deux limites séparatives consécutives.
Dans la marge de recul définie par l'article 7.1, au-dessus de 2,50 mètres de hauteur, le volume de la construction implantée sur limite séparative est délimité par un plan incliné vers l'intérieur de la construction à 45° au-dessus du plan horizontal.

7.4.3 Lorsque le bâtiment à édifier constitue une annexe liée à une exploitation agricole existante. Dans ce cas la hauteur sur limite séparative n'excède pas 6 mètres et la longueur sur limite séparative n'excède pas 15 mètres.

Les longueurs définies aux alinéas 7.4.2 et 7.4.3 s'ajoutent à celle des constructions existantes.

7.5. D'autres implantations sont autorisées lorsque les propriétés voisines sont liées par une servitude de cour commune. Dans ce cas les dispositions de l'article UC 8 sont applicables.

Article UC 8 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

Sauf en cas de contiguïté, la distance horizontale entre deux constructions à destination d'habitation ne peut être inférieure à 3 mètres.

Article UC 9 : EMPRISE DU SOL DES CONSTRUCTIONS

9.1. L'emprise au sol est limitée à 1 / 3 de la superficie du terrain pour les constructions à destination d'habitation et leurs annexes.

9.2. L'emprise au sol peut être portée à la moitié de la superficie du terrain lorsque les constructions comprennent des bâtiments et des installations autres que des habitations et leurs annexes.

Article UC 10 : HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

Pour l'application des règles de hauteur, la référence est le niveau moyen de la chaussée au droit de l'emprise de la construction projetée.

10.1. La hauteur maximale des constructions est limitée à 12 mètres.

Le niveau fini du rez-de-chaussée ne doit pas être situé à plus de 1 mètre du niveau fini de la chaussée.

10.2. En cas d'aménagement ou d'extension de constructions existantes dont la hauteur est supérieure à celle fixée à l'article 10.1, la hauteur maximale est limitée à la hauteur de la construction existante.

10.3. Les dispositifs de très faible emprise, garde-corps, souches de cheminée, antennes ainsi que les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif ne sont pas soumis à des limitations de hauteur s'ils ne portent pas atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants.

Article UC 11 : ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS

11.1 Dispositions générales

Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier, sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.

Les constructions principales, les extensions, les annexes (non jointives du bâtiment principal), les petites constructions, les petits ouvrages, les édicules, doivent tous être réalisés avec le même soin.

Les toitures végétalisées sont admises.

Les panneaux solaires sont admis, y compris ceux faisant office de couverture.

11.2 Clôtures

La délibération du conseil municipal du 22 novembre 2007 prise en application de l'article R.421-12 du code de l'urbanisme soumet l'édification des clôtures à déclaration préalable.

11.2.1 En limite des voies publiques et des espaces publics :

- elles réalisent la continuité de la façade sur rue et tendent à réaliser une unité de rue ou de place,
- elles sont constituées d'un mur plein, d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut
- leur hauteur est limitée à 1,50 mètre.

11.2.2 Sur limite séparative :

- elles sont constituées d'un mur plein ou d'un claustra ou d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut,
- leur hauteur par rapport au niveau du terrain naturel est limitée à 1,50 mètre en cas de réalisation d'un mur plein et à 2 mètres en cas de réalisation d'un claustra, d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut dont la hauteur ne peut excéder 1 mètre.

Article UC 12 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE REALISATION D'AIRES DE STATIONNEMENT

12.1. Lors de toute opération de construction, d'extension ou de changement d'affectation de locaux, des aires de stationnement correspondant aux besoins de ces opérations doivent être réalisées en dehors des voies publiques selon les normes minimales définies en annexe du règlement.

Les carports constituent des aires de stationnement.
Pour être considérées comme répondant aux obligations réglementaires, les aires de stationnement doivent présenter des caractéristiques géométriques correspondant à leur usage et être implantées de manière à être facilement accessibles par leurs usagers.

Le nombre de places de stationnement est défini en fonction de la surface de plancher totale ou de la capacité d'accueil maximale pour les établissements recevant du public.

12.2. Les besoins en stationnement étant essentiellement fonction du caractère des établissements, ces normes minimales peuvent être adaptées compte tenu de la nature, de la situation ou d'une éventuelle polyvalence d'utilisation des aires.

12.3. Les obligations en matière de réalisation d'aires de stationnement ne s'appliquent pas aux abris de jardins.

Article UC 13 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'ESPACES LIBRES, D'AIRES DE JEUX ET DE LOISIRS ET DE PLANTATIONS

13.1. Les surfaces non affectées à la construction, aux accès et au stationnement, doivent être traitées en espaces verts.

13.2. La réalisation des espaces affectés aux accès et au stationnement doit privilégier les matériaux perméables.

13.3. Pour les immeubles à destination d'habitation comportant 8 logements ou plus il doit être aménagé, au profit notamment des enfants et des adolescents, une aire de jeux et de loisirs.

13.4. Dans le secteur UCa, des plantations de haies arbustives, d'arbres à moyenne et haute tige peuvent être réalisées de manière à contribuer à l'intégration paysagère des constructions et installations y compris les aires de stationnement.

~~Article UC 14 : COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer un coefficient d'occupation du sol. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article UC 15 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

15.1. Performances énergétiques

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination d'habitation doivent être construits et aménagés de telle sorte leur consommation d'énergie primaire soit au maximum de 65 kWh / (m2.an).

15.2. Performances environnementales

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination habitation doivent être construits et aménagés pour tendre vers la certification Haute Qualité Environnementale.

Article UC 16 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'INFRASTRUCTURES ET RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les immeubles neufs groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être pourvus des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique nécessaires à la desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique ouvert au public

CHAPITRE III – ZONE UE

Caractère de la zone [Extrait du rapport de présentation]
La zone UE correspond à une zone urbanisée destinée aux activités économiques.

Article UE 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

Sont interdites les constructions, installations et utilisations du sol de toute nature autres que celles visées à l'article UE 2 ou ne répondant pas au caractère de la zone, ainsi que :

1.1 Les constructions à usage d'habitation à l'exception de celles visées à l'article UE2 ;

1.2 Les terrains de camping et de caravanage ;

1.3 Les habitations légères de loisirs collectifs ;

1.4 Les dépôts de véhicules hors d'usage et de ferrailles ;

1.5 Les dépôts de déchets autres que ceux visés à l'article UE 2 ;

1.6 L'ouverture et l'exploitation de carrières ainsi que la création d'étangs ;

1.7 Les parcs résidentiels de loisirs ;

1.8 Toutes occupations et utilisations du sol de nature à porter atteinte à la qualité des eaux de la nappe phréatique.

Article UE 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A CONDITIONS PARTICULIERES

2.1. Les constructions à usage industriel, de bureaux, d'entrepôts, ainsi que tout bâtiment ou équipement nécessaires à leur activité, sous réserve de compatibilité avec le caractère de la zone ;

2.2. Les activités relevant du régime des installation classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;

2.3. Les constructions à usage d'habitation, à condition qu'elles soient destinées au gardiennage, au fonctionnement ou à la direction des établissements ;

2.4. Les dépôts des matériaux faisant l'objet d'un processus de recyclage ;

2.5. Les aires de stationnement, les affouillements et les exhaussements de sol liés aux activités et constructions admises dans la zone ;

2.6. Les constructions et équipements techniques ayant pour objectifs la production d'énergie photovoltaïque ;

2.7. L'édification et la transformation de clôtures soumise à déclaration préalable, sous réserve du respect des dispositions du paragraphe UE 11.3.

Article UE 3 : DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES ET ACCES AUX VOIES OUVERTES AU PUBLIC

3.1. Desserte par les voies publiques ou privées

Les constructions et installations doivent être desservies par des voies publiques ou privées dont les caractéristiques correspondent à leur destination avec une emprise minimum de 4 mètres pour les voies à usage automobile.

Les nouvelles voies ouvertes à la circulation automobile doivent par ailleurs :

- Avoir des caractéristiques adaptées à l'approche du matériel de lutte contre l'incendie, de collecte des ordures ménagères et de sécurité civile ;

- Satisfaire aux caractéristiques techniques définies pour l'accessibilité aux personnes handicapées ;

- Satisfaire à la sécurité des cheminements piétons et des cyclistes.

Qu'elles soient publiques ou privées, les voies en impasse doivent être aménagées dans leur partie terminale de façon à permettre à tout véhicule de manœuvrer et d'opérer un demi-tour.

3.2. Accès aux voies ouvertes au public

Les accès doivent être adaptés à l'opération et aménagés de façon à apporter la moindre gêne à la circulation publique.

Aucun accès ne devra avoir une largeur inférieure à 3.50 mètres.

Un projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de certaines prescriptions spéciales si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.

Article UE 4 : DESSERTE PAR LES RESEAUX PUBLICS D'EAU, D'ELECTRICITE ET D'ASSAINISSEMENT

4.1. Desserte en eau

Le branchement sur le réseau public d'eau potable est obligatoire pour toute construction nouvelle qui requiert une alimentation en eau potable.

Concernant la défense incendie, tout permis de construire devra être conforme à la réglementation en vigueur.

4.2. Electricité et télécommunication

A l'intérieur des îlots de propriété, sauf impossibilité tenant à la configuration des lieux ou à la structure technique des réseaux d'électricité et de communication, les raccordements doivent être réalisés en souterrain.

Les consignes relatives à l'enfouissement des réseaux devront être adaptés en fonctions des exigences sécuritaires des gestionnaires et de la faisabilité des raccordements.

4.3. Assainissement

Eaux usées

Le branchement sur le réseau collectif d'assainissement est obligatoire pour toute construction nouvelle.

En outre si l'effluent est de nature à compromettre le bon fonctionnement des installations, l'évacuation des eaux résiduaires non domestiques est subordonnée à un prétraitement approprié.

Eaux pluviales

L'infiltration des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière est obligatoire.

Les eaux pluviales y compris les eaux de surfaces imperméabilisées des aires de stationnement et des aires de circulation doivent faire l'objet d'un traitement préalable dans un ensemble débourbeur - épurateur aux caractéristiques appropriées.

4.4. Collecte des déchets

Les constructions nouvelles doivent être équipées d'un local ou d'une aire aménagée pour le stockage des poubelles en attente de collecte.

Article UE 5 : SUPERFICIE MINIMALE DES TERRAINS CONSTRUCTIBLES

Néant.

Article UE 6 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

Les constructions doivent être implantées à une distance au moins égale à 35 mètres par rapport à l'axe de la RD 52.

Le long des autres voies, les constructions devront être implantées à une distance au moins égale à 6 mètres par rapport à la limite de propriété.

Les locaux ou les aires aménagées pour le stockage des poubelles en attente de collecte peuvent être implantées en bordure de voie publique ou privée.

Article UE 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

7.1. Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux constructions enterrées.

7.2. La distance comptée horizontalement de tout point de la construction au point de la limite séparative qui en est le plus rapproché, doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points sans pouvoir être inférieure à 3 mètres.

7.3. Les équipements techniques (antenne, paratonnerre, cheminées, ou tout autre équipement nécessaire au bon fonctionnement des activités autorisées dans la zone…). sont exemptés des règles de recul par rapport aux limites séparatives.

Article UE 8 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

Non règlementé.

Article UE 9 : EMPRISE DU SOL DES CONSTRUCTIONS

Non règlementé.

Article UE 10 : HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

10.1 Hauteur maximale

La hauteur maximale des constructions, mesurée à l'acrotère, ne devra pas dépasser la cote altimétrique de 249,00 mètres NGF (Nivellement Général de la France – référentiel IGN69).

Elle s'apprécie hors équipements techniques (antenne, paratonnerre, cheminées, ou tout autre équipement nécessaire au bon fonctionnement des activités autorisées dans la zone…).

10.2 Définition de la hauteur

La hauteur est appréciée à partir de l'acrotère de la construction jusqu'à la référence altimétrique NGF, indépendamment du niveau du terrain naturel au droit du projet.

Article UE 11 : ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS

11.1 Dispositions générales

Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier, sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.

11.2 Constructions

Les constructions devront présenter un aspect compatible avec le caractère des lieux avoisinants, des sites et des paysages. Les teintes doivent s'intégrer dans l'environnement urbain ou paysager.

Les façades latérales ou postérieures des constructions, les murs et pignons aveugles et les bâtiments secondaires doivent être traités avec le même soin que les façades principales et en harmonie avec elles.

11.3 Traitement des abords des constructions

En dehors de l'emprise des constructions, les mouvements de terrains doivent rester mesurés sauf en cas de contrainte technique particulière dûment justifiée.

11.4 Dépôts et stockage

Sauf nécessités découlant de la nature des activités, tout dépôt ou stockage à l'air libre doit être masqué par une paroi périphérique ou par un rideau végétal dense. Les matériaux susceptibles d'être entrainés par la pluie ou le vent doivent être entreposés dans des locaux clos et couverts.

Aucun stockage n'est autorisé entre l'alignement des constructions et la voie publique.

11.5 Clôtures

La délibération du conseil municipal du 22 novembre 2007 prise en application de l'article R.421-12 du code de l'urbanisme soumet l'édification des clôtures à déclaration préalable.

Les clôtures, à proximité immédiate des accès aux établissements et des carrefours des voies ouvertes à la circulation publique, doivent être établies de telle sorte qu'elles ne créent pas une gêne pour la circulation publique, notamment en diminuant la visibilité aux sorties d'établissements et aux carrefours.

Les clôtures sur voie et sur limite séparatives doivent être constituées par des grilles, grillages, claires-voies ou barreaudage de conception simple, d'aspect agréable surmontant ou non un mur bahut. La hauteur totale de la clôture ne doit pas dépasser 3 mètres.
Les clôtures sur limites latérales pourront être doublées d'une haie végétale, continue ou discontinue, à base d'essences locales.

Les clôtures pleines peuvent être autorisés lorsqu'elles répondent à des nécessités absolues tenant compte de la nature de l'occupant ou du caractère des activités exercées sur l'unité foncière.

Les clôtures doivent permettre le passage de la petite faune.

Article UE 12 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE REALISATION D'AIRES DE STATIONNEMENT

12.1 Stationnement des véhicules :

12.1.1. Lors de toute opération de construction, d'extension ou de changement d'affectation de locaux, des aires de stationnement correspondant aux besoins de ces opérations doivent être réalisées en dehors des voies publiques, sur des emplacements aménagés sur le terrain d'assiette de l'opération, selon les normes minimales définies en annexe du règlement.

Pour être considérées comme répondant aux obligations réglementaires, les aires de stationnement doivent présenter des caractéristiques géométriques correspondant à leur usage et être implantées de manière à être facilement accessibles par leurs usagers.

Le nombre de places de stationnement est défini en fonction de la surface de plancher totale ou de la capacité d'accueil maximale pour les établissements recevant du public.

12.1.2. Les besoins en stationnement étant essentiellement fonction du caractère des établissements, ces normes minimales peuvent être adaptées compte tenu de la nature, de la situation ou d'une éventuelle polyvalence d'utilisation des aires.

12.2 Stationnement des vélos :

Pour toute construction, le nombre d'aires à réaliser pour permettre le stationnement des deux-roues s'élèvera à 10 % du nombre de places de stationnement affecté aux véhicules motorisés.

Article UE 13 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'ESPACES LIBRES, D'AIRES DE JEUX ET DE LOISIRS ET DE PLANTATIONS

13.1 Les surfaces libres non destinées au stockage, aux manœuvres et au stationnement des véhicules devront être traités en espace vert. Les plantations d'arbres ou de haies végétales, continues ou discontinues, devront être réalisées majoritairement à partir d'essences locales. La superficie des espaces plantés doit être au moins égale à 15 % de la superficie de l'unité foncière.

13.2 Les aires de stationnement réservées aux voitures seront plantées d'arbres à haute tige disposés régulièrement à raison d'un pour six places.
En cas de contraintes techniques ou d'installation d'ombrières concourant à l'ombrage des aires de stationnements, ces arbres pourront être plantés ailleurs sur l'emprise du site.

13.3 Les marges d'isolement des installations et dépôts ainsi que les marges de reculement par rapport aux voies et limites séparatives devront être aménagées.

Article UC 14 : COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL

Néant.

Article UE 15 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Les constructions neuves devront répondre à des objectifs de performance énergétique et environnementale faisant l'objet d'un dispositif de certification environnemental reconnu en la matière (HQE, Leed, BREEAM…).

Article UE 16 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'INFRASTRUCTURES ET RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les constructions neuves groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être pourvus des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique nécessaires à la desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique ouvert au public.

CHAPITRE ~~III~~ IV - ZONE AU

Caractère de la zone [Extrait du rapport de présentation]

La zone AU se compose de secteurs à caractère naturel destinés à être urbanisés. Les voies publiques et les réseaux d'eau, d'électricité et d'assainissement existant à sa périphérie immédiate n'ont pas une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans l'ensemble de cette zone, son ouverture à l'urbanisation est donc subordonnée à une modification du plan local d'urbanisme. Pour les zones AU contiguës aux zones urbaines cette ouverture à l'urbanisation ne pourra intervenir que lorsque la totalité du secteur AUa défini par le présent P.L.U. aura fait l'objet d'opérations d'aménagement.

Pour la zone AU située le long du Grand Canal d'Alsace l'ouverture à l'urbanisation interviendra lorsqu'un projet d'aménagement aura été défini.

Le secteur AUa est destiné à l'extension de l'urbanisation dans le cadre d'opérations d'aménagement d'ensemble mettant en œuvre la mixité urbaine et conformément aux orientations d'aménagement et de programmation contenues dans le PLU.

Article AU 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

1.1. Toutes occupations et utilisations du sol à l'exception de celles visées à l'article AU 2 et notamment :

- l'ouverture et l'exploitation de carrières,
- les parcs d'attraction,
- le stationnement de caravanes isolées,
- les terrains de camping et de caravanage,
- les terrains d'accueil d'habitations légères de loisirs,
- la création d'étangs,
- la création de tout bâtiment à destination agricole.

Article AU 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A DES CONDITIONS PARTICULIERES

Dans l'ensemble de la zone, à condition que la réalisation des opérations d'aménagement ne soit pas compromise :

2.1. L'édification et la transformation de clôtures.

2.2. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif.

Dans les vergers à protéger localisés au titre de l'article L.123-1-5-III-2° du code de l'urbanisme **représentés sur le règlement graphique conformément à la légende « Vergers à protéger »** ***:***

2.3. Les abattages ou défrichements s'ils font l'objet d'une compensation intégrale par la plantation d'espèces fruitières équivalentes.

2.4. Les occupations et utilisations du sol qui, sans en remettre en cause la pérennité, contribuent à l'aménagement de la zone de développement urbain et à la préservation, l'entretien et la mise en valeur des vergers.

Dans le secteur AUa

2.5. Toutes occupations et utilisations du sol qui participent à l'aménagement d'une zone de développement urbain mettant en œuvre la mixité urbaine.

Les occupations et utilisations du sol admises dans les secteurs AUa sont soumises aux conditions particulières suivantes :

- elles doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement et de programmation[1] relatives au secteur AUa ;
- elles doivent être réalisées dans le cadre de lotissements, groupes d'habitation ou d'association foncière urbaine ;
- chaque opération doit être contiguë à une zone équipée et porter, soit sur l'ensemble du secteur, soit sur une superficie minimale de 1 hectare ou sur le restant du secteur si cette surface est inférieure à 1 hectare ;
- les équipements propres à chaque opération sont pris en charge par l'aménageur et doivent être dimensionnés en tenant compte de la nécessité de garantir la desserte de la totalité du secteur et permettre une intégration satisfaisante avec les opérations voisines et les zones urbaines limitrophes.
- pour tout programme d'aménagement ou de construction comportant 10 logements ou plus une proportion minimale de 20 % d'habitat intermédiaire doit être respectée.

Si ces conditions sont vérifiées, les constructions sont soumises aux dispositions relatives au secteur AUa des articles AU 3 à AU 14.

Article AU 3 : DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES ET ACCES AUX VOIES OUVERTES AU PUBLIC

3.1. Desserte par les voies publiques ou privées

Un projet peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.

Les voies en impasse doivent être aménagées dans leur partie terminale afin de permettre aux véhicules de faire demi-tour.

Les principes de desserte mentionnés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable et dans les orientations d'aménagement et de programmation doivent être respectés.

Les voies nouvelles devront respecter les largeurs minimales de voirie suivantes :

- 4 mètres jusqu'à 2 logements desservis ;
- 6 mètres de 3 à 6 logements desservis ;
- 7 mètres pour desservir 7 logements et plus.

[1] Les orientations d'aménagement relatives aux secteurs AUa et AUb sont annexées au dossier

3.2. Accès aux voies ouvertes au public

Le nombre d'accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, il peut être imposé que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

Un projet peut être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.

Article AU 4 : DESSERTE PAR LES RESEAUX PUBLICS D'EAU, D'ELECTRICITE ET D'ASSAINISSEMENT

4.1. Adduction d'eau potable

Le branchement sur le réseau public d'eau potable est obligatoire pour toute construction nouvelle qui requiert une alimentation en eau potable.

4.2. Electricité et télécommunication

Les réseaux secs doivent être réalisés en souterrain.

4.3. Assainissement

Le réseau d'assainissement doit être de type séparatif.

Eaux usées

Le branchement sur le réseau collectif d'assainissement est obligatoire pour toute construction nouvelle.
Si l'effluent est de nature à compromettre le bon fonctionnement des installations, l'évacuation des eaux résiduaires non domestiques est subordonnée à un prétraitement approprié.

Eaux pluviales

L'infiltration des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière est obligatoire.

Les eaux pluviales y compris les eaux de surfaces imperméabilisées des aires de stationnement et des aires de circulation doivent faire l'objet d'un traitement préalable dans un ensemble débourbeur - épurateur aux caractéristiques appropriées.

4.4. Collecte des déchets

Les constructions nouvelles doivent être équipées d'un local ou d'une aire aménagée pour le stockage des poubelles en attente de collecte, à raison d'un local ou d'une aire par unité foncière.

~~Article AU 5 : SUPERFICIE MINIMALE DES TERRAINS CONSTRUCTIBLES~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer une superficie minimale des terrains constructibles. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article AU 6 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

6.1. Les constructions doivent être implantées à une distance minimale de 3 mètres de l'alignement. Pour les immeubles collectifs de logement cette distance minimale est de 6 mètres.

6.2. L'implantation d'une construction isolée d'une emprise maximale de 10 m^2 et d'une hauteur maximale de 3 mètres constituant l'annexe[a] d'une construction principale[b] est libre. Cette mesure ne s'applique qu'une fois et n'est donc pas cumulable.

6.3. Les carports et les piscines non couvertes peuvent être implantés à l'alignement à condition de ne pas créer de gêne pour les usagers de la voie publique.

6.4. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont exemptées des règles d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques.

6.5. Les locaux ou les aires aménagées pour le stockage des poubelles en attente de collecte peuvent être implantées en bordure de voie publique ou privée.
Pour les équipements publics ou d'intérêt collectif, pour les immeubles collectifs de logement et pour l'habitat intermédiaire ces locaux ou aires aménagées auront une longueur maximale de 4 mètres.
Pour les habitations individuelles cette longueur maximale est de 2 mètres.

Article AU 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

Constructions à destination d'habitat collectif comportant 2 niveaux[c] et plus et équipements publics :

7.1. La distance comptée horizontalement de tout point de la construction au point de la limite séparative qui en est le plus rapproché, doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points sans pouvoir être inférieure à 6 mètres.

Autres constructions admises dans la zone :

7.2. La distance comptée horizontalement de tout point de la construction au point de la limite séparative qui en est le plus rapproché, doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points sans pouvoir être inférieure à 3 mètres.

Constructions sur limites séparatives :

7.3. Des constructions peuvent être implantées sur limite séparative dans les cas suivants :

- lorsque leur hauteur sur limite séparative n'excède pas 3 mètres à l'égout du toit et 5 mètres au faîtage et à condition que la longueur d'adossement sur les limites séparatives n'excède pas 7 mètres si la construction est implantée sur une seule limite séparative, ou 14 mètres cumulés si elle est implantée sur deux limites séparatives consécutives ;

[a] Voir glossaire
[b] Voir glossaire
[c] Voir glossaire

- dans le cadre d'un projet architectural commun à des unités foncières limitrophes [constructions jumelées ou en bande, habitat intermédiaire].

Autres implantations :

7.4. L'implantation d'une construction isolée d'une emprise maximale de 10 m² et d'une hauteur maximale de 3 mètres constituant l'annexe[d] d'une construction principale[e] édifiée dans le secteur AUa est libre. Cette mesure ne s'applique qu'une fois et n'est donc pas cumulable.

7.5. Les carports et les piscines non couvertes peuvent être implantés sur les limites séparatives.

7.6. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont exemptées des règles de recul par rapport aux limites séparatives.

Article AU 8 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

Sauf en cas de contiguïté, la distance séparant deux constructions à destination d'habitation situées sur le même terrain ne peut être inférieure à 4 mètres.

Article AU 9 : EMPRISE AU SOL DES CONSTRUCTIONS

9.1. L'emprise au sol des constructions à destination exclusive d'habitation individuelle et de leurs annexes ne peut excéder la moitié de la superficie du terrain.

9.2. Pour les autres constructions, l'emprise au sol ne peut excéder les deux tiers de la superficie du terrain.

Article AU 10 : HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

Pour l'application des règles de hauteur, la référence est le niveau moyen de la chaussée au droit de l'emprise de la construction projetée.

Le niveau fini du rez-de-chaussée ne doit pas être situé à plus de 1 mètre du niveau fini de la chaussée.

10.1. En cas d'aménagement ou d'extension de constructions existantes dont la hauteur ou le nombre de niveaux est supérieur à ceux fixés par le présent article, la hauteur maximale est limitée à la hauteur de la construction existante et le nombre de niveaux n'est pas limité.

10.2. Les équipements publics d'infrastructure sont exemptés de la règle de hauteur lorsque leurs caractéristiques techniques l'imposent.

[d] Voir glossaire
[e] Voir glossaire

10.3. Les dispositifs de très faible emprise, garde-corps, souches de cheminée, antennes ainsi que les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif, ne sont pas soumis aux limitations de hauteur fixées par le présent article.

10.4. Le nombre de niveaux des constructions, y compris les combles aménageables ou étage en attique, ne peut excéder 3.

10.5. Dans le cas de combles aménageables, la hauteur des constructions à l'égout du toit ne peut excéder 9 mètres et elle est limitée à 12 mètres au faîtage.

Dans le cas de toitures terrasses ou de derniers niveaux en attique, le dessus de la dalle haute du deuxième niveau habitable est situé à 9 mètres de hauteur au maximum.

Le volume du troisième niveau en attique est délimité par les pignons, et par un plan partant du niveau supérieur de la dalle haute du deuxième niveau habitable et incliné à 60° au-dessus du plan horizontal.

Le gabarit des constructions ainsi défini peut être dépassé d'une hauteur maximale de 2,50 mètres pour les cages d'ascenseur, cheminées et autres ouvrages techniques affectés à ces constructions.

Article AU 11 : ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS

11.1. Bâtiments

Les constructions jumelées ou en bande ainsi que celles à destination d'habitat intermédiaire doivent présenter des décrochements dans le plan des façades sur rue de manière à rythmer les volumes soit en fonction du parcellaire soit en exprimant les fonctions internes par subdivision des grandes masses (habitation / annexes ou pièces de vie / pièces de service, …).

Les toitures végétalisées sont admises

Les panneaux solaires sont admis, y compris ceux faisant office de couverture.

11.2. Traitement des abords des constructions

Il ne peut être créé de mouvements de terrains en assise ou en appui d'une construction de pente supérieure à 20 %.

11.3. Clôtures

La délibération du conseil municipal du 22 novembre 2007 prise en application de l'article R.421-12 du code de l'urbanisme soumet l'édification des clôtures à déclaration préalable.

La hauteur des clôtures est mesurée à partir du niveau du trottoir ou de la chaussée au droit de la parcelle pour les clôtures en bordure de voie publique et à partir du terrain naturel pour les clôtures le long des limites séparatives.

11.3.1 En limite des voies publiques et des espaces publics :

- elles réalisent la continuité de la façade sur rue et tendent à réaliser une unité de rue ou de place,

- elles sont constituées d'un mur plein, d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut
- leur hauteur est limitée à 1,50 mètre.

11.3.2 Sur limite séparative :

- elles sont constituées d'un mur plein ou d'un claustra ou d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut,
- leur hauteur par rapport au niveau du terrain naturel est limitée à 1,50 mètre en cas de réalisation d'un mur plein et à 2 mètres en cas de réalisation d'un claustra, d'un grillage ou d'un dispositif à claire-voie monté ou non sur un mur-bahut dont la hauteur ne peut excéder 1 mètre.

Article AU 12 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE REALISATION D'AIRES DE STATIONNEMENT

12.1. Lors de toute opération de construction, d'extension ou de changement d'affectation de locaux, des aires de stationnement correspondant aux besoins de ces opérations doivent être réalisées en dehors des voies publiques selon les normes minimales définies en annexe du règlement.

Les carports constituent des aires de stationnement.
Pour être considérées comme répondant aux obligations réglementaires, les aires de stationnement doivent présenter des caractéristiques géométriques correspondant à leur usage et être implantées de manière à être facilement accessibles par leurs usagers.

Le nombre de places de stationnement est défini en fonction de la surface de plancher totale ou de la capacité d'accueil maximale pour les établissements recevant du public.

12.2. Les besoins en stationnement étant essentiellement fonction du caractère des établissements, ces normes minimales peuvent être adaptées compte tenu de la nature, de la situation ou d'une éventuelle polyvalence d'utilisation des aires.

12.3. Les obligations en matière de réalisation d'aires de stationnement ne s'appliquent pas aux abris de jardins.

Article AU 13 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'ESPACES LIBRES, D'AIRES DE JEUX ET DE LOISIRS ET DE PLANTATIONS

13.1. Les surfaces non affectées à la construction, aux accès et au stationnement, doivent être traitées en jardin d'agrément, potager ou plantation.

13.2. Sauf pour les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, les espaces libres non imperméabilisés doivent représenter au minimum 15% de la superficie du terrain. Peuvent être comprises dans ces espaces les aires de stationnement réalisées au moyen de dalles alvéolées végétalisées non imperméables posées sur sol drainant.

13.3. Pour les immeubles à destination d'habitation comportant 8 logements ou plus il doit être aménagé, au profit notamment des enfants et des adolescents, une aire de jeux et de loisirs.

~~Article AU 14 : COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer un coefficient d'occupation du sol. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article AU 15 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

15.1. Performances énergétiques

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination d'habitation doivent être construits et aménagés de telle sorte leur consommation d'énergie primaire soit au maximum de 65 kWh / (m2.an).

15.2. Performances environnementales

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination habitation doivent être construits et aménagés pour tendre vers la certification Haute Qualité Environnementale.

Article AU 16 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'INFRASTRUCTURES ET RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les immeubles neufs groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être pourvus des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique nécessaires à la desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique ouvert au public

CHAPITRE ~~VI~~ V - ZONE A

Caractère de la zone [Extrait du rapport de présentation]
Il s'agit d'une zone protégée en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

Article A 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

Toutes occupations et utilisations du sol autres que celles visées à l'article A 2 et notamment :

1.1. Le changement de destination des constructions existantes.

1.2. Les modes particuliers d'utilisation du sol suivants :

- les parcs d'attraction,
- le stationnement de caravanes isolées,
- les terrains de camping et de caravanage,
- les garages collectifs de caravanes,
- les terrains d'accueil d'habitations légères de loisirs,
- les dépôts de véhicules, déchets non liés à une activité agricole.

1.3. L'ouverture et l'exploitation de carrières.

1.4. La création d'étangs de pêche.

1.5. Toutes occupations et utilisations du sol de nature à porter atteinte à la qualité des eaux souterraines et superficielles.

1.6. Les constructions et les clôtures fixes édifiées à moins de 4 mètres du haut de la berge des cours d'eau.

1.7. Les défrichements dans les espaces boisés identifiés au titre de l'article L.123 -1 - 5 – III-2° du code de l'urbanisme figurant au règlement graphique 3.a.

Article A 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A DES CONDITIONS PARTICULIERES

2.1. L'abattage des arbres dans les espaces identifiés au titre de l'article L.123 -1 - 5 – III-2° du code de l'urbanisme et figurant au règlement graphique 3.a s'il fait l'objet d'une compensation par la plantation d'espèces équivalentes.

2.2. Les abris de pâture à condition que ces constructions soient réalisées sans fondation et ouvertes sur l'un de leurs grands côtés.

2.3. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à condition que ces constructions et installations fassent l'objet de mesures d'intégration paysagère.

2.4. L'aménagement et l'extension des constructions agricoles existantes et l'adjonction d'annexes à ces constructions à condition que ces annexes soient implantées à moins de 20 mètres de la construction existante et que ces travaux fassent l'objet de mesures d'intégration paysagère.

2.5. Les constructions et installations liées et nécessaires à la conduite de productions animales ou végétales, y compris celles nécessaires aux unités de production hors sol, et / ou à la transformation et la commercialisation des produits de l'exploitation, à condition que :

- le pétitionnaire puisse justifier de la mise en valeur d'une exploitation agricole au moins égale à la surface minimum d'installation au vu de la réglementation en vigueur ;
- ces constructions et installations soient implantées à une distance minimale de 200 mètres comptée à partir des limites des zones UC et AU.

2.6. Les constructions à destination d'habitation liées à une exploitation agricole à condition :

- d'être destinées au logement de personnes dont la présence constante sur le lieu de l'exploitation est nécessaire pour des raisons de service ou de sécurité ;
- d'avoir une superficie de plancher maximale de 200 m^{2} [f],
- d'être édifiées à proximité immédiate des bâtiments d'exploitation ;
- de justifier de la mise en valeur d'une exploitation agricole au moins égale à deux fois la surface minimum d'installation au vu de la réglementation en vigueur.

2.7. La création de gîtes à condition qu'ils constituent un complément à l'activité agricole et qu'ils soient aménagés à partir de constructions existantes.

2.8. Les constructions et installations nécessaires à l'irrigation des terres agricoles, à condition que l'emprise au sol des constructions n'excède pas 15 m$^{2.}$

2.9. Les bâtiments principaux des exploitations agricoles doivent être regroupés sur un même site.

Article A3 : DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES ET ACCES AUX VOIES OUVERTES AU PUBLIC

3.1. Desserte par les voies publiques ou privées

Un projet peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.

3.2. Accès aux voies ouvertes au public

Pour être constructible, un terrain doit avoir accès à une voie publique ou privée.

Un projet peut être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.

[ff] Pour les groupements d'exploitation agricole en commun reconnus (GAEC), il est rappelé que les membres de ces groupements sont considérés, nonobstant la personnalité morale de ces groupements, comme exploitants personnels, ce qui induit que les dispositions de l'article A 2.6 s'appliquent à chacun des membres du GAEC

Article A 4 : DESSERTE PAR LES RESEAUX PUBLICS D'EAU, D'ELECTRICITE ET D'ASSAINISSEMENT

4.1. Adduction d'eau potable

En présence d'un réseau public d'eau potable, le branchement est obligatoire pour toute construction nouvelle qui requiert une alimentation en eau potable.

En l'absence d'un réseau public, les dispositions du Code de la Santé publique sont applicables ainsi que celles relatives aux eaux destinées à la consommation humaine.

4.2. Assainissement

Eaux usées

En présence d'un réseau public ou privé, le branchement est obligatoire. En outre, si l'effluent est de nature à compromettre le bon fonctionnement des installations, l'évacuation des eaux résiduaires non domestiques est subordonnée à un prétraitement approprié.

En l'absence d'un réseau collectif, ou en cas d'impossibilité technique de se brancher sur ce réseau, l'assainissement doit être réalisé par une filière conformément à la réglementation en vigueur.

Eaux pluviales

En cas d'existence d'un réseau collecteur des eaux pluviales ou d'un exutoire naturel, les aménagements réalisés sur un terrain doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur ou l'exutoire naturel.
Dans le cas contraire, l'évacuation des eaux pluviales devra être assurée par des dispositifs adaptés au terrain.
Les eaux pluviales y compris les eaux de surfaces imperméabilisées des aires de stationnement et des aires de circulation doivent faire l'objet d'un traitement préalable dans un ensemble débourbeur - épurateur aux caractéristiques appropriées.

~~Article A 5 : SUPERFICIE MINIMALE DES TERRAINS CONSTRUCTIBLES~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer une superficie minimale des terrains constructibles. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article A 6 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

6.1. Pour les voies ci-après, existantes ou projetées, quelle que soit leur largeur, les constructions devront être implantées à la distance minimale de l'alignement de la voie :

- Route Départementale : 25 mètres
- Autres voies : 5 mètres

Pour les constructions et installations nécessaires à l'irrigation des terres agricoles cette distance minimale devra être supérieure ou égale à 3 mètres.

6.2. Les aménagements et extensions des constructions existantes implantées à des distances inférieures à celles mentionnées à l'article 6.1 peuvent être établis en contiguïté du volume existant dans le plan de la façade donnant sur la voie publique.

6.3. Les constructions et installations techniques de faible emprise, nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif, sont exemptées des règles d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques.

Article A 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

7.1. La distance comptée horizontalement de tout point de la construction projetée au point de la limite parcellaire qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la différence d'altitude entre ces deux points sans pouvoir être inférieure à 4 mètres.

7.2. Les extensions des constructions existantes peuvent être réalisées dans le prolongement de la façade donnant sur limite séparative.

7.3. Les constructions et installations techniques de faible emprise, nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif, sont exemptées des règles de recul par rapport aux limites séparatives.

Article A 8 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

Sauf en cas de contiguité, la distance horizontale entre deux constructions édifiées sur une même propriété doit être au moins égale à la moitié de la hauteur du bâtiment le plus élevé sans être inférieure à 4 mètres.

Article A 9 : EMPRISE AU SOL DES CONSTRUCTIONS

L'emprise au sol des abris de pâture est limitée à 20 m^2.

Article A 10 : HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

Pour l'application des règles de hauteur, la référence est le niveau moyen du terrain naturel préexistant dans l'emprise de la construction projetée.

10.1. La hauteur totale des constructions et installations agricoles n'est pas limitée.

10.2. La hauteur des constructions à destination d'habitation est limitée à 3 niveaux, y compris les combles aménageables quelle qu'en soit l'affectation.

10.3. La hauteur des abris de pâture est limitée à 2,50 mètres.

10.4. Les constructions et installations techniques de faible emprise, nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, sont exemptées des règles de hauteur.

Article A 11 : ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS

Les dispositions suivantes ne s'appliquent pas aux constructions et installations techniques de faible emprise, nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

11.1. Bâtiments

Les matériaux de couleurs vives sont interdits.

Les constructions annexes doivent être édifiées en harmonie avec les constructions principales tant en ce qui concerne l'aspect extérieur des bâtiments que leurs toitures ou les coloris de façades.

Les façades composées de rayures polychromes verticales ou horizontales sont interdites.

Les matériaux de couverture doivent être de couleur rouge, rouge-brun nuancé ou ayant un aspect de terre cuite.
Toutefois, les toitures végétalisées et les panneaux solaires, y compris ceux faisant office de couverture sont admis.

Les enduits et les matériaux des hangars, silos, bâtiments à usage d'activité ou annexes non contiguës aux bâtiments d'habitation doivent reprendre les teintes existantes à l'état naturel dans l'environnement.

Les abris de pâture doivent avoir l'aspect du bois.

11.2. Clôtures

La hauteur des clôtures est limitée à 2 mètres. Cette hauteur est mesurée à partir du terrain naturel.

Les clôtures sont constituées par des grilles, grillages, claustras ou dispositifs à claire-voie qui peuvent être montés sur des murs bahuts d'une hauteur maximale de 0,50 mètre.

Article A 12 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE REALISATION D'AIRES DE STATIONNEMENT

12.1. Lors de toute opération de construction, d'extension ou de changement de destination de locaux, des aires de stationnement correspondant aux besoins de ces opérations doivent être réalisées en dehors des voies publiques selon les normes minimales définies en annexe du règlement.

Les carports constituent des aires de stationnement.
Pour être considérées comme répondant aux obligations réglementaires, les aires de stationnement doivent présenter des caractéristiques géométriques correspondant à leur usage et être implantées de manière à être facilement accessibles par leurs usagers.

Le nombre de places de stationnement est défini en fonction de la surface de plancher totale ou de la capacité d'accueil maximale pour les établissements recevant du public.

12.2. Les besoins en stationnement étant essentiellement fonction du caractère des établissements, ces normes minimales peuvent être adaptées compte tenu de la nature, de la situation ou d'une éventuelle polyvalence d'utilisation des aires.

12.3. Les obligations en matière de réalisation d'aires de stationnement ne s'appliquent pas aux abris de jardins.

Article A 13 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'ESPACES LIBRES, D'AIRES DE JEUX ET DE LOISIRS ET DE PLANTATIONS

Lors de l'implantation de bâtiments à caractère agricole ou de constructions nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, des plantations à base d'arbres à haute ou moyenne tige et de haies vives composées d'essences locales traditionnelles, fruitières ou feuillues doivent être réalisées afin de minimiser l'impact visuel des nouveaux bâtiments.

Ces plantations pourront être effectuées sur des merlons de terre végétale ceinturant les installations, la hauteur maximale de ces merlons étant de 1,50 mètre.

~~Article A 14 : COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer un coefficient d'occupation du sol. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc transférées à l'article A 2 -2.6.

Article A 15 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

15.1. Performances énergétiques

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination d'habitation doivent être construits et aménagés de telle sorte leur consommation d'énergie primaire soit au maximum de 65 kWh / (m2.an).

15.2. Performances environnementales

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination d'habitation doivent être construits et aménagés pour tendre vers la certification Haute Qualité Environnementale.

Article A 16 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'INFRASTRUCTURES ET RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les immeubles neufs groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être pourvus des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique nécessaires à la desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique ouvert au public

CHAPITRE ~~VII~~ VI - ZONE N

Caractère de la zone [Extrait du rapport de présentation]
Il s'agit d'une zone naturelle protégée en raison, d'une part, de l'existence de ressources en eau potable, d'autre part de la qualité des sites et des paysages et de leur intérêt notamment du point de vue esthétique ou écologique.
Une partie de cette zone fait l'objet d'une mise en valeur agricole.

Cette zone englobe la partie de la forêt de la Hardt et de l'ile du Rhin situées sur le ban de Petit-Landau.

*Le secteur **Na** est un secteur de jardins et de vergers destiné, pour la partie en périphérie de l'enveloppe urbaine, d'une part, à ménager un espace de transition entre l'urbanisation et les terres agricoles, d'autre part contribuer à la mise en œuvre d'un couloir écologique entre l'ile du Rhin et la forêt de la Hardt.*

*Le secteur **Nb** correspond à un centre équestre.*

Article N 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

Toutes occupations et utilisations du sol autres que celles visées à l'article N 2 et notamment :

1.1. Le changement de destination des constructions existantes.

1.2. Les modes particuliers d'utilisation du sol suivants :

- les parcs d'attraction,
- le stationnement de caravanes isolées,
- les terrains de camping et de caravanage,
- les garages collectifs de caravanes,
- les terrains d'accueil d'habitations légères de loisirs,
- les dépôts de véhicules, déchets.

1.3. L'ouverture et l'exploitation de carrières.

1.4. La création d'étangs de pêche.

1.5. Toutes occupations et utilisations du sol de nature à porter atteinte à la qualité des eaux souterraines et superficielles.

1.6. Sauf pour les constructions et installations liées au trafic fluvial et à la production d'énergie hydroélectrique, les constructions et les clôtures fixes édifiées à moins de 4 mètres du haut de la berge des cours d'eau.

1.7. Les défrichements dans les espaces boisés identifiés au titre de l'article L.123 -1 - 5 – III - 2° du code de l'urbanisme figurant au règlement graphique 3.a.

1.8. Dans les vergers à protéger localisés au titre de l'article L.123-1-5-III-2° du code de l'urbanisme représentés sur le règlement graphique 3.b conformément à la légende « Verger à protéger » toutes occupations et utilisations du sol de nature à mettre en cause leur pérennité.

Article N 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A DES CONDITIONS PARTICULIERES

Dans l'ensemble de la zone N

2.1. L'abattage des arbres dans les espaces identifiés au titre de l'article L.123 -1 - 5 – III - 2° du code de l'urbanisme et figurant au règlement graphique 3.a s'il fait l'objet d'une compensation par la plantation d'espèces équivalentes.

2.2. Les constructions, installations et travaux liés et nécessaires à la sauvegarde, à la gestion et à l'entretien du site et de la forêt ainsi que l'aménagement d'équipements publics de loisir liés à la forêt tels que des parcours de santé ou de découverte de la nature.

Les occupations et utilisations du sol admises au titre de cet article doivent faire l'objet de mesures d'intégration paysagère, et les constructions doivent être réalisées en matériaux naturels dont le bois et rester de dimensions limitées.

2.3. Les abris de pâture à condition que ces constructions soient réalisées sans fondation et ouvertes sur l'un de leurs grands côtés.

2.4. Les constructions et installations nécessaires à l'irrigation des terres agricoles, à condition que l'emprise au sol des constructions n'excède pas 15 m^2.

2.5. Les travaux et installations nécessaires à la mise en valeur des vestiges de la motte castrale de Butenheim.

2.6. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à condition que ces constructions et installations fassent l'objet de mesures d'intégration paysagère.

2.7. Les constructions et installations liées au trafic fluvial et à la production d'énergie hydroélectrique à condition que leur impact sur les milieux naturels protégés soit le plus neutre possible et qu'elles fassent l'objet de mesures d'intégration paysagère.

2.8 L'aménagement, l'extension mesurée des constructions existantes à condition qu'il n'y ait pas de création de nouveaux logements ainsi que l'adjonction d'annexes à ces constructions à condition que ces annexes soient implantées à moins de 15 mètres des constructions existantes et que ces travaux fassent l'objet de mesures d'intégration paysagère.

Dans le secteur Na

2.9. **Y compris dans les vergers à protéger** localisés au titre de l'article L.123-1-5-III-2° du code de l'urbanisme représentés sur le règlement graphique conformément à la légende « Vergers à protéger », les abris de jardin à raison d'un abri par unité foncière et à condition que ces abris présentent une homogénéité d'aspect et qu'ils soient démontables.

2.10. Dans les vergers à protéger localisés au titre de l'article L.123-1-5-III-2° du code de l'urbanisme représentés sur le règlement graphique conformément à la légende « Vergers à protéger », les abattages ou défrichements s'ils font l'objet d'une compensation intégrale par la plantation d'espèces fruitières équivalentes.

2.10. **Dans le secteur Nb,** l'aménagement et l'extension des constructions existantes, la création d'annexes à ces constructions, l'aménagement de gîtes ou chambres d'hôtes ainsi que les installations liées et nécessaires au fonctionnement du centre équestre à condition que :

- ces constructions et installations fassent l'objet de mesures d'intégration paysagère,
- les annexes soient implantées à moins de 15 mètres des constructions existantes.

Article N3 : DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES ET ACCES AUX VOIES OUVERTES AU PUBLIC

3.1. Desserte par les voies publiques ou privées

Un projet peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.

3.2. Accès aux voies ouvertes au public

Pour être constructible, un terrain doit avoir accès à une voie publique ou privée.

Un projet peut être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.

Article N 4 : DESSERTE PAR LES RESEAUX PUBLICS D'EAU, D'ELECTRICITE ET D'ASSAINISSEMENT

4.1. Adduction d'eau potable

En présence d'un réseau public d'eau potable, le branchement est obligatoire pour toute construction nouvelle qui requiert une alimentation en eau potable.

En l'absence d'un réseau public, les dispositions du Code de la Santé publique sont applicables ainsi que celles relatives aux eaux destinées à la consommation humaine.

4.2. Assainissement

Eaux usées

En présence d'un réseau public ou privé, le branchement est obligatoire. En outre, si l'effluent est de nature à compromettre le bon fonctionnement des installations, l'évacuation des eaux résiduaires non domestiques est subordonnée à un prétraitement approprié.

En l'absence d'un réseau collectif, ou en cas d'impossibilité technique de se brancher sur ce réseau, l'assainissement doit être réalisé par une filière conformément à la réglementation en vigueur.

Eaux pluviales

En cas d'existence d'un réseau collecteur des eaux pluviales ou d'un exutoire naturel, les aménagements réalisés sur un terrain doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur ou l'exutoire naturel.
Dans le cas contraire, l'évacuation des eaux pluviales devra être assurée par des dispositifs adaptés au terrain.
Les eaux pluviales y compris les eaux de surfaces imperméabilisées des aires de stationnement et des aires de circulation doivent faire l'objet d'un traitement préalable dans un ensemble débourbeur - épurateur aux caractéristiques appropriées.

~~Article N 5 : SUPERFICIE MINIMALE DES TERRAINS CONSTRUCTIBLES~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer une superficie minimale des terrains constructibles. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article N 6 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

6.1. Pour les voies ci-après, existantes ou projetées, quelle que soit leur largeur, les constructions doivent être implantées à la distance minimale de l'alignement de la voie :

- Route Départementale : 25 mètres
- Autres voies : 5 mètres

Pour les constructions et installations nécessaires à l'irrigation des terres agricoles cette distance minimale devra être supérieure ou égale à 3 mètres.

6.2. Les aménagements et extensions des constructions existantes implantées à des distances inférieures à celles mentionnées à l'article 6.1 peuvent être établis en contiguïté du volume existant dans le plan de la façade donnant sur la voie publique.

6.3. Les constructions et installations techniques de faible emprise, nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif, sont exemptées des règles d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques.

Article N 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

7.1. Sauf en cas de contiguïté, la distance comptée horizontalement de tout point de la construction projetée au point de la limite parcellaire qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la différence d'altitude entre ces deux points, sans pouvoir être inférieure à 4 mètres.

Dans le secteur Na, les abris de jardin peuvent être implantés sur les limites séparatives.

7.2. Les extensions des constructions existantes peuvent être réalisées dans le prolongement de la façade donnant sur limite séparative.

7.3. Les constructions et installations techniques de faible emprise, nécessaires aux services publics ou aux services d'intérêt collectif, sont exemptées des règles de recul par rapport aux limites séparatives.

Article N 8 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

La distance horizontale entre deux constructions édifiées sur une même propriété doit être au moins égale à la moitié de la hauteur du bâtiment le plus élevé sans être inférieure à 4 mètres.

Article N 9 : EMPRISE AU SOL DES CONSTRUCTIONS

9.1. L'emprise au sol des abris de pâture est limitée à 20 m^2.

9.2. **Dans le secteur Na**, l'emprise au sol des abris de jardin est limitée à 12 m^2.

Article N 10 : HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

Pour l'application des règles de hauteur, la référence est le niveau moyen du terrain naturel préexistant dans l'emprise de la construction projetée.

10.1. La hauteur maximale des abris de pâture est limitée à 2,50 mètres.

10.2. **Dans le secteur Na**, la hauteur maximale des abris de jardin est limitée à 3 mètres.

10.3. **Dans le secteur Nb**, la hauteur maximale des aménagements ou des extensions des constructions est limitée à la hauteur des constructions existantes, la hauteur maximale des annexes est limitée à 10 mètres.

10.4. Les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, sont exemptées des règles de hauteur.

Article N 11 : ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS

Les dispositions suivantes ne s'appliquent pas aux constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

11.1. Bâtiments

Les matériaux de couleurs vives sont interdits.

Les constructions annexes doivent être édifiées en harmonie avec les constructions principales tant en ce qui concerne l'aspect extérieur des bâtiments que leurs toitures ou les coloris de façades.

Les façades composées de rayures polychromes verticales ou horizontales sont interdites.

Les matériaux de couverture doivent être de couleur rouge, rouge-brun nuancé ou ayant un aspect de terre cuite.
Toutefois, les toitures végétalisées et les panneaux solaires, y compris ceux faisant office de couverture sont admis.

Les enduits et les matériaux des constructions doivent reprendre les teintes existantes à l'état naturel dans l'environnement.

Les abris quelle que soit leur fonction doivent avoir l'aspect du bois.

11.2. Clôtures

La hauteur des clôtures est limitée à 2 mètres. Cette hauteur est mesurée à partir du terrain naturel.

Les clôtures sont constituées par des grilles, grillages, claustras ou dispositifs à claire-voie qui peuvent être montés sur des murs bahuts d'une hauteur maximale de 0,50 mètre.

Article N 12 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE REALISATION D'AIRES DE STATIONNEMENT

12.1. Lors de toute opération de construction, d'extension ou de changement de destination de locaux, des aires de stationnement correspondant aux besoins de ces opérations doivent être réalisées en dehors des voies publiques selon les normes minimales définies en annexe du règlement.

Les carports constituent des aires de stationnement.
Pour être considérées comme répondant aux obligations réglementaires, les aires de stationnement doivent présenter des caractéristiques géométriques correspondant à leur usage et être implantées de manière à être facilement accessibles par leurs usagers.

Le nombre de places de stationnement est défini en fonction de la surface de plancher totale ou de la capacité d'accueil maximale pour les établissements recevant du public.

12.2. Les besoins en stationnement étant essentiellement fonction du caractère des établissements, ces normes minimales peuvent être adaptées compte tenu de la nature, de la situation ou d'une éventuelle polyvalence d'utilisation des aires.

12.3. Les obligations en matière de réalisation d'aires de stationnement ne s'appliquent pas aux abris de jardins.

Article N 13 : OBLIGATION EN MATIERE D'ESPACES LIBRES, D'AIRES DE JEUX ET DE LOISIRS ET DE PLANTATIONS

13.1. L'intégrité des massifs boisés identifiés au titre de l'article L.123 -1 - 5 – III-2° du code de l'urbanisme doit être maintenue globalement. Les abattages indispensables dus notamment à l'état sanitaire des arbres doivent être intégralement compensés.
Cette disposition ne s'applique pas en cas de travaux de mise en valeur de la motte castrale de Butenheim

13.2. Les plantations à réaliser entre la rue du Château et le Bannhoelzleweg ne doivent comporter que des végétaux à systèmes racinaires peu profonds et étalés.

13.3. **Dans le secteur Nb**, les constructions et installations doivent être accompagnées par des plantations à base d'arbres à haute ou moyenne tige et de haies vives composées d'essences locales traditionnelles, fruitières ou feuillues.

Ces plantations pourront être effectuées sur des merlons de terre végétale ceinturant les installations, la hauteur maximale de ces merlons étant de 1,50 mètre.

~~Article N 14 : COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL~~

La loi no 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR) supprime la possibilité de fixer un coefficient d'occupation du sol. Les dispositions figurant dans le projet de P.L.U. arrêté le 16 mai 2013 sont donc supprimées.

Article N 15 : OBLIGATIONS EN MATIERE DE PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

15.1. Performances énergétiques

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination d'habitation doivent être construits et aménagés de telle sorte leur consommation d'énergie primaire soit au maximum de 65 kWh / (m2.an).

15.2. Performances environnementales

Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments à destination d'habitation doivent être construits et aménagés pour tendre vers la certification Haute Qualité Environnementale.

Article N 16 : OBLIGATIONS EN MATIERE D'INFRASTRUCTURES ET RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les immeubles neufs groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être pourvus des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique nécessaires à la desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique ouvert au public

ANNEXES

- **NORMES MINIMALES DE STATIONNEMENT**
- **DIMENSIONS MINIMALES DES EMPLACEMENTS DE STATIONNEMENT ET DE CIRCULATION LES DESSERVANT**
- **Délibération du Conseil Municipal du 22 Novembre 2007 relative aux clôtures**

NORMES MINIMALES DE STATIONNEMENT

Logements ♦:
CONSTRUCTIONS COMPORTANT PLUSIEURS LOGEMENTS
Une place par tranche de 40 m² de surface de plancher arrondi à l'entier supérieur.
Stationnement visiteurs : il est exigé en plus 20 % de ce nombre de places arrondi à l'entier supérieur, le stationnement des visiteurs devant être réalisé entièrement à l'extérieur
Il est également exigé un local commun pour le stationnement des deux-roues
MAISONS INDIVIDUELLES
3 places dont 1 place aménagée à l'extérieur de la construction

Foyer pour personnes âgées	1 place / 10 chambres
Commerces isolés	60% de la SP avec au minimum 2 places
Centre commerciaux de plus de 2000 m²	100% de la SP + places livraison (100 m² minimum)
Marchés	60% de la SP + places aux véhicules des commerçants
Bureaux	60% de la SP
Ateliers, dépôts	10% de la SP
Cliniques, cabinet médicaux	60% de la SP avec au minimum 2 places S'y ajoutent les places réservées aux praticiens et au personnel
Entrepôts	En fonction des besoins réels estimés
Hôpitaux	40% de la SHON avec au minimum 2 places S'y ajoutent les places réservées aux praticiens et au personnel
Hôtels, restaurants	60% de la SP
Salle de spectacles	1 place / 4 personnes
Salle de réunions	1 place / 10 personnes
Lieux de culte	1 place / 15 personnes

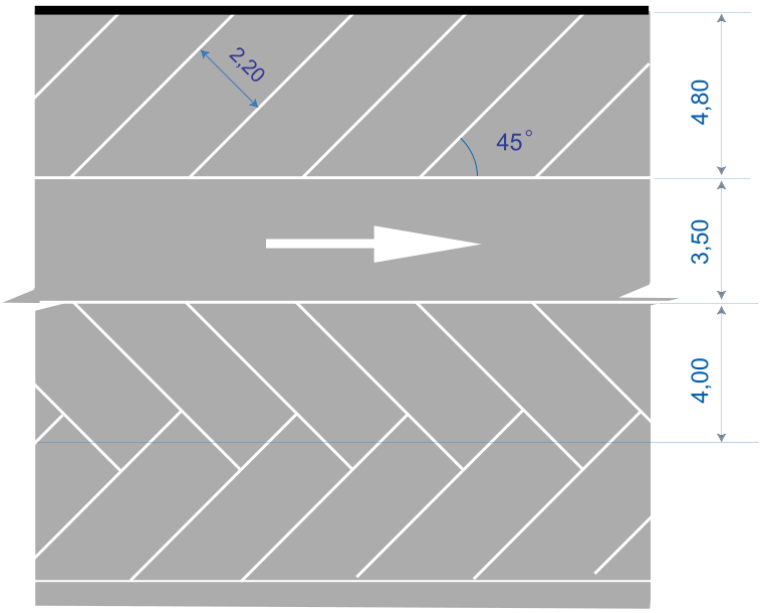
Stades :	
entraînement	10% de l'emprise
spectacles	1 place / 10 personnes
Piscines, patinoires	100% de l'emprise

Enseignement :	
Primaire (2 roues)	1 m2 / 2 élèves
Secondaire	1 m2 / 2 élèves
Supérieur	1 place / 4 élèves

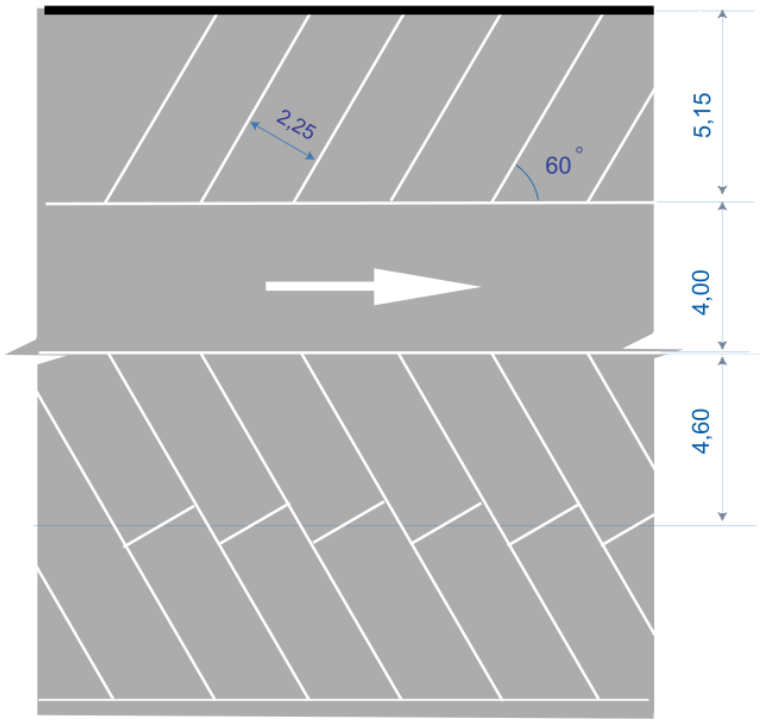
SP : Surface de plancher

♦ Pour les logements locatifs financés avec un prêt aidé par l'Etat une aire de stationnement est suffisante.

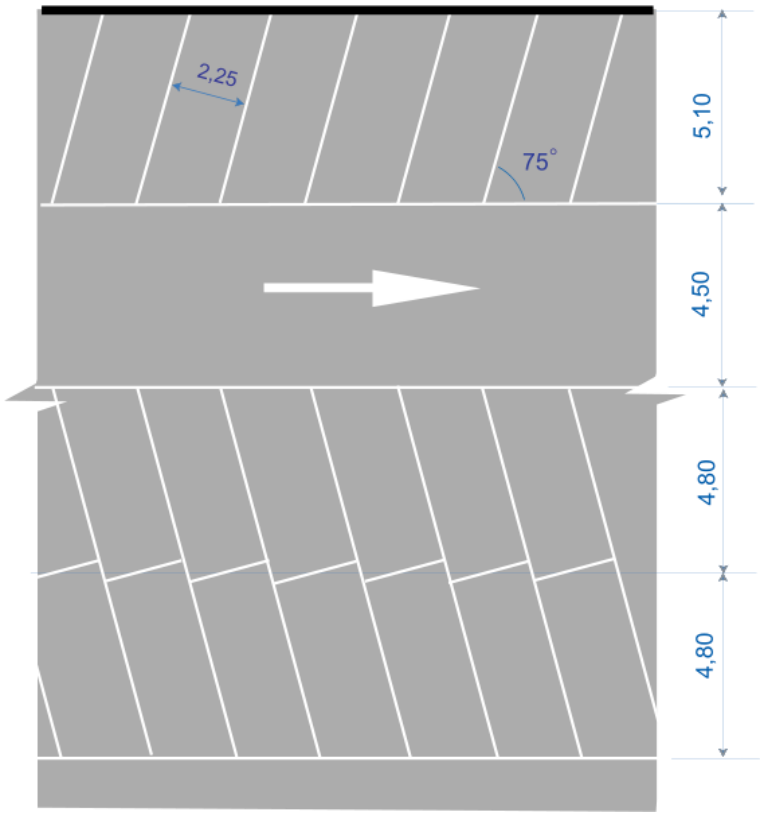
DIMENSIONS MINIMALES DES EMPLACEMENTS DE STATIONNEMENT ET DE CIRCULATION LES DESSERVANT



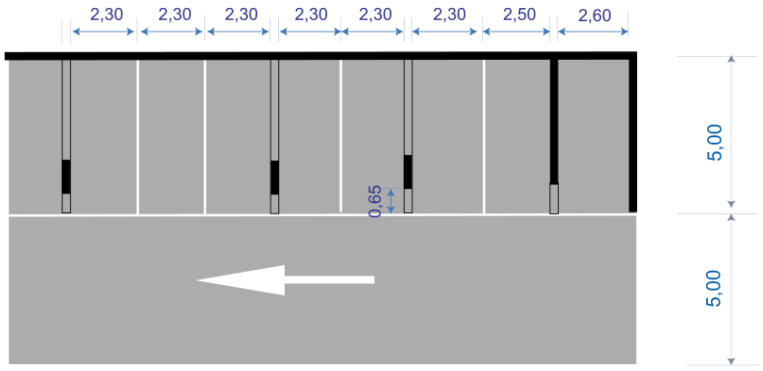
Stationnement en épi à 45°



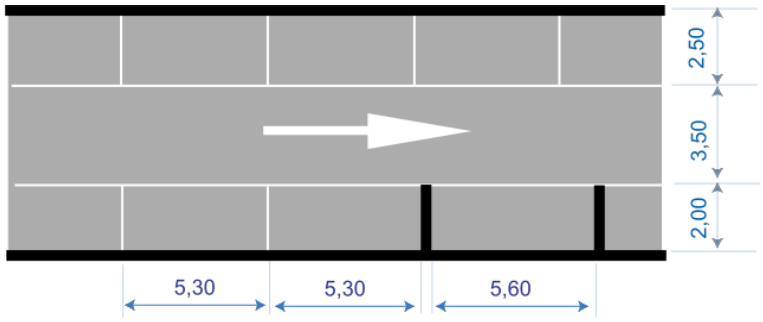
Stationnement en épi à 60



Stationnement en épi à 75°



Stationnement en épi



Stationnement longitudinal

- **Délibération du Conseil Municipal du 22 Novembre 2007 relative aux clôtures**

REPUBLIQUE FRANCAISE – DEPARTEMENT DU HAUT-RHIN

COMMUNE DE PETIT-LANDAU

Arrondissement de Mulhouse – Canton d'Illzach
MAIRIE – Maison Villageoise- 3 rue Séger – 68490 PETIT-LANDAU
Tél. 03.89.48.37.15 – Fax 03.89.48.49.99 – e-mail : petit-landau@wanadoo.fr

EXTRAIT DU PROCES-VERBAL DES DELIBERATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

Conseillers élus :	**15**	**Séance du 22 novembre 2007**
Conseillers en fonction :	**12**	**à 19 heures 30**
Conseillers présents :	**10**	**Sous la présidence de M. Armand Le Gac, Maire .**

Excusées : Melle. Séverine VOLTOLINI, M. Jean-Jacques WOLF qui a donné procuration de vote à Mme. Marie-Christine WALDNER,

SOUS-PREFECTURE 28 NOV. 2007 68052 MULHOUSE

Point 8 de l'ordre du jour

Réforme « application du Droit des Sols » Déclaration préalable à l'édification des clôtures et permis de démolir pour toute démolition sur le territoire communal.

Dans le cadre de la réforme des autorisations d'urbanisme, le décret n° 2007.18 du 15 janvier 2007 prévoit que l'édification des clôtures doit être précédée d'une déclaration préalable dans une commune ou partie de commune où le conseil municipal a décidé de soumettre les clôtures à autorisation. A défaut, l'édification des clôtures ne sera plus soumise à déclaration à compter du premier octobre 2007.

Le Conseil Municipal

VU l'article R 421.12 du code de l'Urbanisme et l'article R 421.27 pour les permis de démolir applicable à compter du premier octobre 2007,

Après avoir délibéré ; par un vote à l'unanimité, **DÉCIDE**

- **de soumettre l'édification des clôtures à déclaration préalable sur tout le territoire communal**

ET

- **de soumettre les démolitions à permis de démolir sur tout le territoire communal.**

Dit que la présente délibération pourra faire l'objet d'un recours contentieux dans un délai de deux mois suivant sa publication, auprès du tribunal administratif de Strasbourg. Elle pourra faire l'objet d'un recours gracieux dans le même délai auprès de Monsieur le Maire. Le silence gardé par l'autorité territoriale pendant deux mois équivaudra à un rejet et ouvrira un nouveau délai de deux mois pour un éventuel recours contentieux.

Délibération exécutoire de plein droit conformément aux dispositions de la loi n° 28623 du 22/07/1982.
Transmis en Sous-Préfecture le 28.11.2007
Le Maire

A. Le Gac

Délibéré comme dessus.
Pour extrait conforme.
Petit-Landau, le 28 novembre 2007
Le Maire :

MAIRIE DE PETIT-LANDAU HAUT-RHIN

A. Le Gac


DAUHR

m2AÉNERGIES

VALORISATION DE LA CHALEUR FATALE DU DATACENTER MICROSOFT VERS LE RESEAU DE TRANSPORT M2A ENERGIES

Analyse d'opportunité - Synthèse

Résumé exécutif

Ce document vise à fournir une analyse technique et économique préliminaire d'une récupération de chaleur fatale auprès du DataCenter, en mettant en lumière les opportunités et les risques associés

SOMMAIRE

1. Contexte 3
2. Hypothèses 4
2.1. Données transmises par Microsoft 4
2.2. Besoins SEM 4
3. Installation de récupération 5
3.1. Implantation 5
3.2. PAC 5
4. Estimation du coût de l'investissement 6
5. Conclusion 7

1. Contexte

Microsoft porte un projet de construction de DataCenter sur le banc communal de Petit-Landau, à proximité immédiate d'Euroglas.

Ce DataCenter présentera des niveaux de chaleur fatale en termes de puissance très élevés, au-delà des besoins d'entrée de la SEM m2A ENERGIES.

M2A ENERGIES et Microsoft se sont donc naturellement rapprochés afin d'étudier l'opportunité de valoriser cette chaleur fatale via le réseau de transport.

2. Hypothèses

2.1. Données transmises par Microsoft

- Site décomposé en 3 tranches
- 27 MW de chaleur fatale par tranche, répartis sur 6 DataHalls
- Température de retour DataHalls - Echangeurs : 32 °C
- Régime de température boucle Echangeurs - PACs: 20-30 °C
- Surface disponible : zone de 2990 m² au Nord du site

2.2. Besoins SEM

- Puissance valorisée à 42 MW sortie PAC
- Régime de température SEM : 75-107 °C
    - Régime Microsoft : 75-103 °C (42 MW)
    - Régime Euroglas : 103-107 °C (6 MW)

3. Installation de récupération

3.1. Implantation

- Regroupement de l'ensemble des équipements dans un bâtiment au Nord du site
  - 14 PACs pour monter à 95 °C
  - 9 PACs pour monter à 110 °C
  - Equipements de la boucle PACs-Echangeurs
    - Pompes de circulation
    - Traitement d'eau et expansion
  - Locaux électriques
    - Local HT + Transfo
    - Local TGBT
    - Local variateurs
  - Local contrôle
- Surface au sol du bâtiment
- Réseau de transport depuis l'extérieur du site jusqu'au bâtiment
- Réseau PACs-Echangeurs depuis le bâtiment jusqu'aux 6 Datahalls

3.2. PAC

- PACs avec un 1er étage NH3, un 2e étage HFO R1233zd. Les PACs NH3 sont soumises à autorisation (au titre de la rubrique 4735) au-delà d'un certain volume (1500 kg, et au vu des puissances en jeu ce sera le cas), ce qui impliquera un certain nombre de contraintes.
- Les PACs NH3 permettent un COP optimum (on est de l'ordre de 3,1 pour monter à 95 °C, puis 4,6 avec le 2e étage HFO pour monter à 110°C).
- **Le COP global serait aux alentours de 2,8, pour une alimentation électrique d'environ 15 MW.**
- **Ce qui fait que nous récupérerions de la chaleur sur un bâtiment pour 27 MW.**

4. Estimation du coût de l'investissement

Hors échangeurs DataHall

Désignation	Détail	Prix M€
VRD et GC	2854 m²	7,9
Local HT	180 m² - 17 MVA	1,8
Local TGBT	120 m²	
Local variateur	40 m²	
Local contrôle	21 m²	inclus dans GC
PAC 95	14 pièces	15,4
PAC 110	9 pièces	3,0
Circulateurs	2x 4	0,5
Tuyauterie	1005 ml + 120 ml Datahall	3,4
Traitement d'eau et expansion	volume d'eau : 99 m³	0,2
RCU depuis Datahall	DN600 - 350 ml	1,1
RCU vers limite de propriété	DN400 - 112 ml	0,2
		33,5 M€

Il s'agit là d'éléments très préliminaires à ce stade, mais qui permettent déjà de donner un ordre d'idée sur la solution à mettre en œuvre, les besoins énergétiques, l'intégration au site et le montant de l'investissement.

5. Conclusion

Le COP estimé à environ 2,8 rend la production de la chaleur très dépendante du GWh électrique et potentiellement extrêmement chère (alors que l'ambition de ce projet est justement de décorréler le plus possible le coût de la chaleur des cours des énergies).

Ainsi, avec un scénario à 150 €HT/MWh électrique, cela donnerait un coût de production à 54 €HT/MWh thermique, sans même compter l'exploitation des PAC ni une quelconque rémunération du Microsoft.

Ce à quoi s'ajoutent les coûts d'amortissement de l'investissement de l'ensemble du réseau et des installations de récupération. Sur ce projet, ils constituent la plus grosse partie du prix de vente.

Nous ciblons un coût de revente de la chaleur aux réseaux de distribution (auxquels s'ajouteront leurs propres coûts avant la revente à l'abonné finale) de 65€ HT/MWh, au-delà duquel sa revente s'avérerait des plus compliquées.

Avec un coût de production à 54 €HT/MWh thermique, un prix de vente à 65 €HT/MWh est tout simplement impossible à atteindre.

Par ailleurs l'ordre de grandeur du montant de l'investissement est proche de celui de la solution de récupération portée originellement par le projet (chez les industriels initialement identifiés).

Il n'y a donc pas de gain substantiel qui aurait pu être réalisé sur l'investissement.

Pour le compte de

m2A ENERGIES

Gr.l ANGER

Pour le compte de

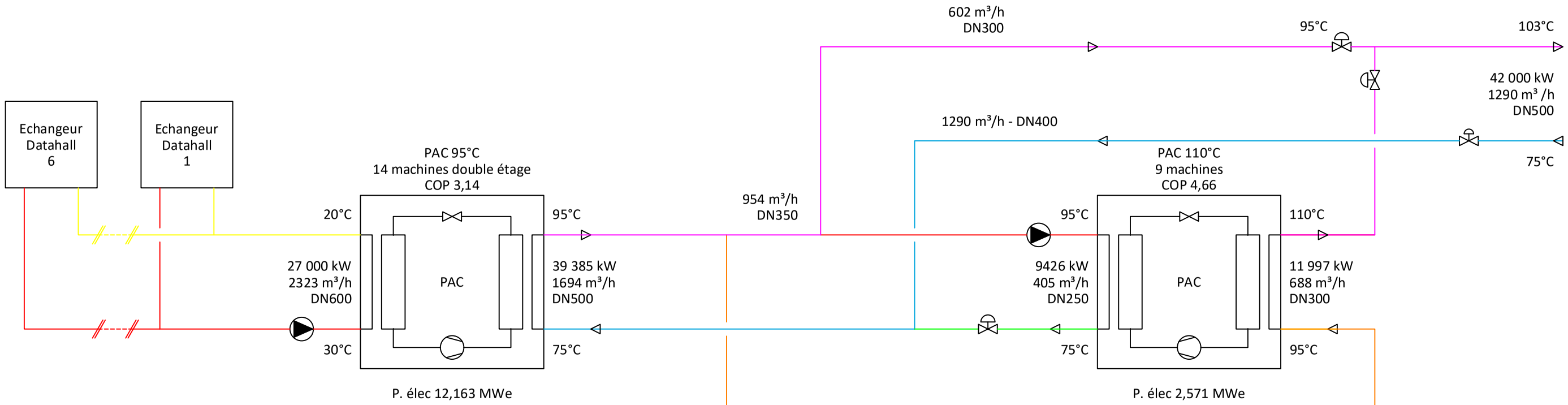
m2A

6. Annexes

6.1. Annexe 1 - Schéma de principe

6.2. Annexe 2 - Bâtiment

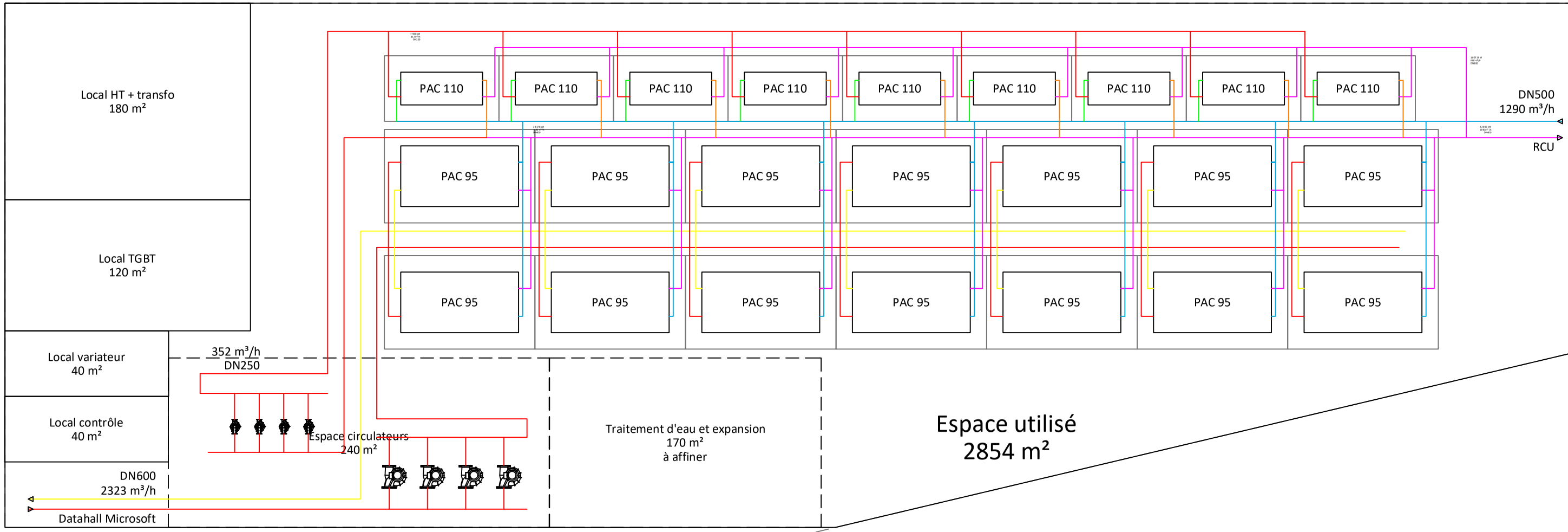
6.3. Annexe 3 - Plan de masse



m2A ÉNERGIES
9 avenue Konrad ADENAUER
68390 SAUSHEIM

Projet Microsoft - Analyse de faisabilité
Schéma de principe - 42 MW

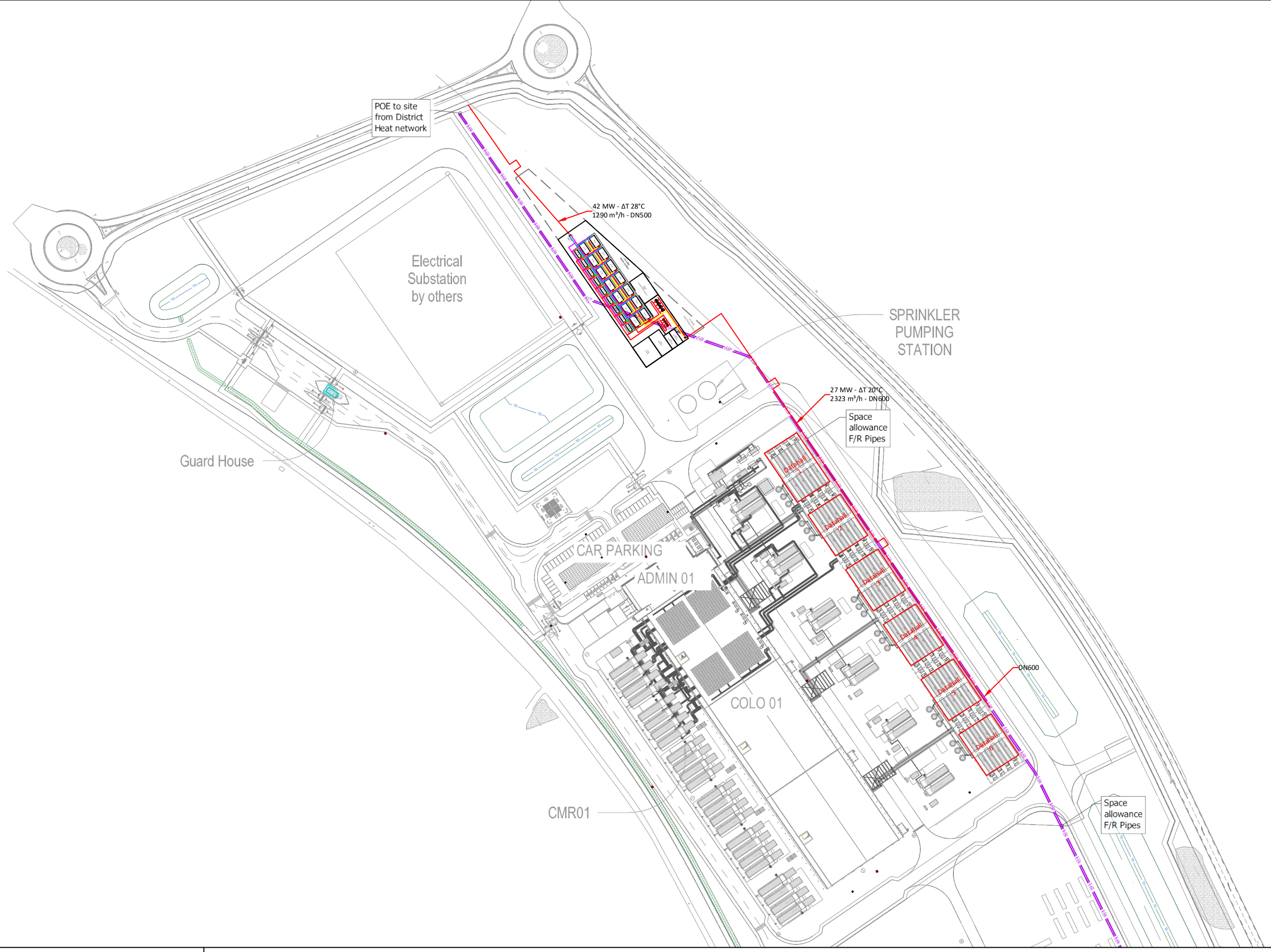
Date : 05/05/2025
Créateur : A. ANTON
Validation : C. ANGER
Indice : 0
Format : A3
Echelle : sans



m2A ÉNERGIES
9 avenue Konrad
ADENAUER
68390 SAUSHEIM

Projet Microsoft - Analyse de faisabilité
Bâtiment d'exploitation - 42 MW

Date : 05/05/2025
Créateur : A. ANTON
Validation : C. ANGER
Indice : 0
Format : A3
Echelle : 1/250



m2A ÉNERGIES
9 avenue Konrad ADENAUER
68390 SAUSHEIM

Projet Microsoft - Analyse de faisabilité
Plan de masse - 42 MW

Date : 10/10/2025
Créateur : A. ANTON
Validation : C. ANGER
Indice : 0
Format : A3
Echelle : 1/2500

MULHOUSE ALSACE AGGLOMÉRATION

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
MULHOUSE ALSACE AGGLOMÉRATION
Sous la présidence de Fabian JORDAN
Président

EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS
DU CONSEIL D'AGGLOMÉRATION
Séance du 9 décembre 2024

71 élus présents (104 en exercice, 16 procurations)

M. Jean-Luc SCHILDKNECHT est désigné secrétaire de séance.

PLU DE LA COMMUNE DE PETIT LANDAU : LANCEMENT DE LA PROCEDURE DE DECLARATION DE PROJET EMPORTANT MISE EN COMPATIBILITE DU PLU ET DEFINITION DES MODALITES DE CONCERTATION (532/2.1.2/2482C)

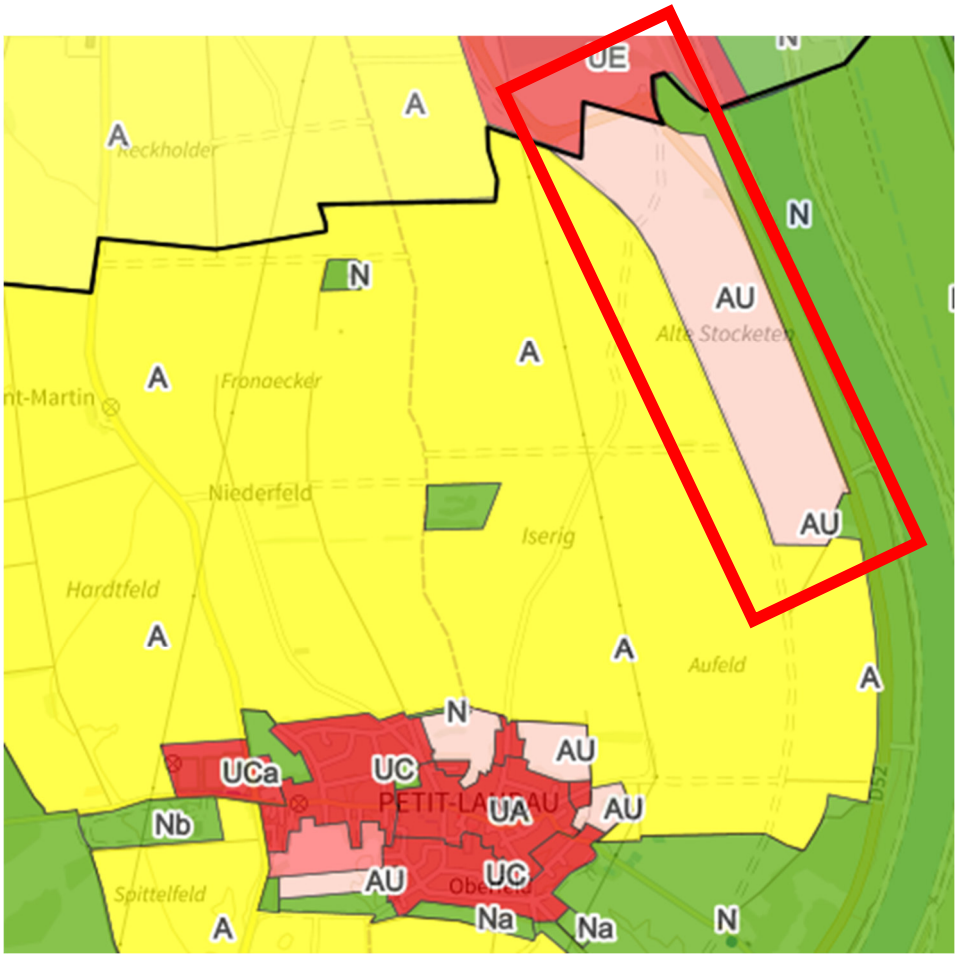
Depuis 2018, le sommet « Choose France » s'est imposé comme un rendez-vous incontournable afin de favoriser l'investissement et l'activité économique sur le territoire français.

L'édition 2024 s'est traduite par 56 annonces d'investissement pour un montant de 15 milliards d'euros et la perspective de 10 000 emplois créés. Dans le secteur des nouvelles technologies, 7 projets visent à diffuser les technologies de l'intelligence artificielle (IA) sur le territoire national, au service de l'économie et de la société, permettant ainsi à la France d'accéder au rang de leader européen de l'intelligence artificielle (IA).

C'est dans ce contexte que Microsoft a annoncé vouloir investir 4 milliards d'euros dans le développement d'une infrastructure cloud et IA, dans la formation et l'accélération des starts up françaises. Cet investissement se veut être le plus important à ce jour en France. Il inclut notamment son projet d'installation d'un centre de données / data center nouvelle génération spécialisé dans l'intelligence artificielle sur la commune de Petit Landau.

Le terrain identifié pour l'implantation de ce centre de données, d'une superficie d'environ 36 hectares, est situé au Nord Est de la commune à proximité du Canal d'Alsace et de la RD 52 dans « la façade Rhénane sud » et fait partie d'un site d'activités d'un peu plus de 40ha, relevant de la zone AU du PLU de Petit Landau, essentiellement propriété du Syndicat mixte ouvert (SMO) des Ports du Rhin.

Identifié dans le cadre du SCOT comme un espace économique stratégique, cet ensemble (cf plan en PJ) relève du règlement de la zone AU du PLU de la commune de Petit Landau approuvé le 16 octobre 2014 et à la marge de la zone UE du PLU de Hombourg approuvé le 30 octobre 2003.



A l'heure actuelle, le règlement du PLU de Petit-Landau ne permet pas d'accueillir le projet car la zone concernée n'a pas été ouverte à l'urbanisation dans les neuf ans suivant sa création et n'a pas fait l'objet d'acquisitions foncières significatives de la part de la commune ou de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, directement ou par l'intermédiaire d'un opérateur foncier.
La réalisation du projet de Microsoft reste donc subordonnée à l'ouverture à l'urbanisation du terrain concerné.

Aussi et afin de permettre la construction de ce centre de données, il est proposé eu égard à l'intérêt général du projet de faire évoluer les dispositions règlementaires en vigueur sur le site pour les mettre en compatibilité avec le projet dans le cadre d'une procédure de déclaration de projet.

L'article L300-6 du Code de l'urbanisme dispose en effet que les collectivités territoriales et leurs groupements peuvent après enquête publique se prononcer

par une déclaration de projet sur l'intérêt général d'une opération d'aménagement ou d'un programme de construction.

PRESENTATION DU PROJET

Le projet de CENTRE DE DONNEES / DATA CENTER, inscrit plus largement dans la zone de 40 ha de développement économique du SMO des Ports Mulhouse-Rhin, porté par MICROSOFT France, se compose principalement :

- de 3 bâtiments de type R+1 qui accueilleront les différentes unités du "centre de données" ainsi que les bureaux. Ils s'élèveront à une vingtaine de mètres et disposeront d'une emprise au sol totale d'environ 38 200 m² ;
- d'une « sous-station électrique » d'environ 9 800 m² ;
- de bâtiments divers (local pompes, poste de garde, etc.) d'environ 900 m²
- de plateformes techniques situées de part et d'autre des bâtiments qui accueilleront les groupes de refroidissement et les groupes électrogènes équipées de cheminées ainsi qu'une plateforme technique abritant les réservoirs d'eau (protection incendie principalement), d'une surface totale d'environ 110 000 m² ;
- de routes, voies de desserte, trottoirs et stationnements représentant environ 65.000 m² ;
- d'un bassin de rétention étanche couvrant 1 400 m² environ ;
- de bandes végétalisées le long des clôtures et d'un espace végétalisé de plus de 115.000 m². Ces espaces seront paysagés et plantés d'essences locales d'envergures variées ;
- de bassins d'infiltration paysagés pour environ 20 200 m².

Ce projet doit s'inscrire dans la stratégie de développement économique de l'Agglomération (volet écosystème numérique) et être respectueux de l'environnement dans sa conception et dans son fonctionnement pour en minimiser l'impact. Pour cela, Microsoft investit dans les énergies renouvelables de telle sorte qu'à partir de 2025, 100% de sa consommation mondiale, y compris de ses centres de données, sera couverte par des énergies renouvelables.
Ainsi en sus du raccordement du site de Petit Landau par RTE, les futures installations accueilleront des bornes de recharge de véhicules électriques ainsi que des panneaux photovoltaïques pour assurer l'autoconsommation. Le système de refroidissement des bâtiments par un groupe frigorifique eau/air ne nécessitera, quant à lui, pas de consommation d'eau et limitera donc l'impact du projet sur la ressource en eau.

DESCRIPTION DU SITE D'IMPLANTATION :

- **Un espace aujourd'hui dévolu à l'activité agricole :** 95% des surfaces allouées au projet (36 ha) sont en effet exploités par 8 exploitants agricoles (baux en cours). Lors de la saison 2023-2024, les parcelles étaient principalement cultivées en monoculture (maïs). Un seul exploitant développe des cultures biologiques (10.8 ha). L'importance de la

consommation de foncier agricole nécessitera une action particulière de prise en compte de cet enjeu.

- **Des enjeux limités en termes de biodiversité :**
  Les premières explorations et visites du site par un écologue dans le cadre de l'étude 4 saisons, commencée en avril 2024, ont mis en valeur :
  - Des enjeux modérés sur la vaste majorité du site car les parcelles sont cultivées (maïs, etc.). Des alouettes des champs ont été observées dans certaines parcelles pendant l'été.
  - Dans les bosquets et boisements en limite de propriété, les enjeux sont assez forts. Ils servent de lieu de nidification pour plusieurs espèces d'oiseaux protégées (linotte mélodieuse, milan noir, bruant jaune, gobemouche gris).
  - Le site est lui-même classé en Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de Type II – il s'inscrit ainsi dans un grand ensemble naturel de la plaine du Rhin.
  - À proximité du site d'implantation, une partie de la bande de végétation le long du canal d'Alsace, ainsi que le canal d'Alsace et lit du Rhin sont des sites Ramsar (zone humide d'importance internationale) et Natura 2000 (oiseaux et habitats).

Dans le cadre de la procédure ainsi que de la maturation du projet et au vu des impacts générés, des mesures réductrices et compensatoires seront définies en matière environnementale et agricole.

UN SITE S'INSCRIVANT EN COHERENCE AVEC LE PROJET DE TERRITOIRE PORTE PAR LE SCOT :

Le site sélectionné par Microsoft est identifié dans le Schéma de Cohérence Territorial de l'agglomération mulhousienne, comme un des espaces économiques les plus stratégiques à l'échelle du territoire pour accroitre l'activité et l'attractivité économique. Il est bien desservi par la RD 52, classé voie à grande circulation, qui longe actuellement les limites Nord et Est du terrain.

Pour Mulhouse Alsace Agglomération, le projet de Microsoft présente un intérêt général compte tenu :

- de sa localisation et son caractère stratégique dans le cadre du développement des activités économiques à l'échelle de Mulhouse Alsace Agglomération,
- de ses répercussions/retombées économiques et d'intérêt technologique directes et indirectes sur le bassin d'emploi de l'agglomération et les outils de formation du territoire.

Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre du projet, Microsoft s'engage à conduire les actions suivantes :

Dans le cadre de ses investissements, la société contribuera, en effet, au développement du territoire grâce à la création d'emplois et des actions de formation, ainsi que du soutien qui sera apporté à des projets socio-économiques dans les secteurs de l'éducation, de l'enseignement supérieur, de la recherche et

de l'innovation, avec le concours d'associations et de partenaires publics et privés locaux.

En termes d'emplois, le site de Petit-Landau permettra la création d'emplois directs et indirects tant en phase de construction qu'en phase opérationnelle (estimation de l'ordre de 150 à 200 emplois). A cet égard, Microsoft souhaite privilégier le recrutement de candidats locaux et contribuera pour ce faire à la création d'une formation vers les métiers des « data centers ».

En termes de soutien au secteur de la recherche et de l'innovation technologique, Microsoft cherchera à développer et soutenir des projets de recherche et d'innovation contribuant au développement économique et au rayonnement du territoire, à travers l'implication directe de Microsoft, la mobilisation de son écosystème de partenaires du digital et autour de l'intelligence artificielle et/ou la cybersécurité (entreprises du numériques, éditeurs de logiciels, startups, et associations spécialisées dans les nouvelles technologies ou l'IA, …).

Microsoft souhaite collaborer en premier lieu avec l'Université de Haute-Alsace.
L'ambition clairement affichée de Mulhouse Alsace Agglomération de permettre aux étudiants, aux entreprises et aux institutions de l'agglomération de bénéficier d'offres de formation, de recherche et d'innovation au sein du campus de l'Université de Haute-Alsace européenne, notamment à travers le projet « Pôle universitaire d'innovation - Alsace » (PUI-A), est un objectif auquel MICROSOFT s'associera.

Microsoft ambitionne de soutenir le territoire, au fur et à mesure du développement de son centre de données, et d'en faire un pôle encore plus attractif en termes de formations et de recherche innovante sur le long-terme.

Elle sera ainsi en mesure de proposer différents programmes et projets dès 2024-2025 dont une formation sur mesure pour les techniciens du futur centre de données, compétence spécifique et rare aussi bien en France qu'ailleurs en Europe. Connue sous le nom de « MICROSOFT Datacenter Academy », la formation, prise en charge par MICROSOFT, est codéveloppée avec des acteurs associatifs et éducatifs locaux, en fonction des profils et parcours recherchés et du bassin de l'emploi local.

Microsoft investira également dans des programmes d'éducation et de formation plus larges autour de l'accès aux outils numériques afin de soutenir les populations qui souhaiteraient acquérir de nouvelles compétences ou connaissances. Tout comme le programme de formation aux métiers des centres de données présenté précédemment, ces programmes seront coconstruits et mis en oeuvre avec des organisations locales qui connaissent les besoins du territoire ainsi que ses publics.

Microsoft s'engage à travers ces programmes, à soutenir les secteurs du numérique et des nouvelles technologies sur le territoire de M2A.
Plus généralement, la société sera amenée à renforcer le développement de la filière numérique sur le territoire de M2A, notamment via l'implication dans certaines démarches, projets et clusters du territoire. Cela sera coconstruit avec des acteurs et partenaires locaux tels KMO, l'Université de Haute-Alsace, l'École 42, le Technistub, Epitech, Quatrium.

En termes de formation, Microsoft cherchera également à développer des programmes innovants en partenariat avec des acteurs du territoire notamment avec l'Université de Haute Alsace ou le Centre de Formation d'Apprentis de l'Industrie (CFAI).

Ainsi, ce projet contribuera au développement économique en créant des emplois directs et en dynamisant l'activité des entreprises locales du numérique. Il comporte également une dimension sociale car Microsoft s'est engagée à former plus d'un million de français à l'IA d'ici 2027 avec une attention toute particulière aux demandeurs d'emploi.

En cohérence avec l'objectif qui vise à renforcer la souveraineté numérique de la France, le projet de la société Microsoft d'installer son futur centre de données à Petit-Landau présente un intérêt général en termes d'emplois, de formation à l'intelligence artificielle et de développement économique local tout en préservant le cadre de vie des habitants du territoire et en minimisant l'impact environnemental du projet.

MODALITES DE LA CONCERTATION PREALABLE

Conformément aux dispositions de l'article L103-2 du Code de l'Urbanisme, la mise en compatibilité du PLU doit faire l'objet d'une concertation associant pendant toute la durée de l'élaboration du projet les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées dès lors qu'elle est soumise à évaluation environnementale. Tel étant précisément le cas en l'espèce, il y a lieu de préciser les objectifs poursuivis et les modalités de cette concertation.

La concertation se déroulera pendant toute la durée de l'élaboration du projet et permettra aux habitants, aux associations locales et à toute personne concernée de disposer des informations sur les évolutions projetées et de recueillir leurs observations, contributions et avis.

Les objectifs poursuivis par Mulhouse Alsace Agglomération dans le cadre de cette concertation seront notamment de permettre au public de :

- disposer d'une information « accessible » sur le projet et les évolutions projetées pendant toute la durée de la procédure ;
- s'approprier le projet ;
- s'exprimer, de contribuer et de recueillir ses observations, contributions et avis.

Pour ce faire, l'information du public sera assurée par divers supports et moyens de communication.
Ainsi un dossier de concertation présentant la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit Landau sera mis à disposition du public durant toute la durée de la concertation aux jours et horaires habituels d'ouverture au public :

- à la mairie de Petit Landau, située 3 rue Séger ;
- à la mairie de Hombourg, située 25 rue principale ;
- à m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel – 33 avenue de Colmar à Mulhouse ;

Les pièces du dossier de concertation seront également consultables sur les sites internet de Mulhouse Alsace Agglomération (https://www.m2a.fr), de la commune de Petit-Landau (https://petit-landau.fr) et de celle de Hombourg (https://hombourg68.fr).

Ce dossier sera mis à jour au fur et à mesure de l'avancement de la procédure. Une plaquette (et/ou vidéo) descriptive du projet sera également élaborée et une visite de terrain pourra être organisée.

Par ailleurs le public pourra tout au long de la concertation, formuler ses observations et propositions, aux jours et heures habituels d'ouverture au public, sur les registres de concertation ouverts à cet effet :

- à la mairie de Petit Landau, située 3 rue Séger,
- à la mairie de Hombourg, située 25 rue principale,
- à m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel – 33 avenue de Colmar à Mulhouse,
- Par courriel à l'adresse suivante : plu.m2a@m2A.fr.

Une réunion publique a minima sera organisée afin de présenter le projet aux habitants et aux publics intéressés, échanger avec eux et recueillir leurs observations.

A l'issue de la concertation préalable, qui se déroulera pendant près de 6 mois à compter de janvier 2025, un bilan intégrant les observations et attentes sera dressé et présenté au Conseil d'Agglomération qui en délibèrera et l'arrêtera. Le Conseil d'Agglomération définira également les orientations qu'il souhaite retenir afin d'assurer la plus-value du projet pour le territoire.

Le bilan de la concertation préalable sera joint au dossier qui sera ensuite soumis à enquête publique.

Le dossier de déclaration de projet sera transmis à la MRAe (Mission Régionale de l'autorité environnementale Grand Est) pour avis puis présenté aux personnes publiques associées (PPA) au cours d'un examen conjoint. A l'issue de l'enquête publique, le projet éventuellement modifié pour tenir compte des avis joints au dossier, des observations du public et du commissaire enquêteur sera soumis à l'approbation du Conseil d'Agglomération.

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales, notamment son article L5216-5 ;

Vu le Code de l'Urbanisme et notamment son article L300-6, L103-2, L153-54 et suivants, R153-15 ;

Vu le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la Région Mulhousienne approuvé le 25 mars 2019 ;

Vu le PLU de la commune de Petit Landau approuvé par délibération de son Conseil Municipal en date du 16 octobre 2014 ;

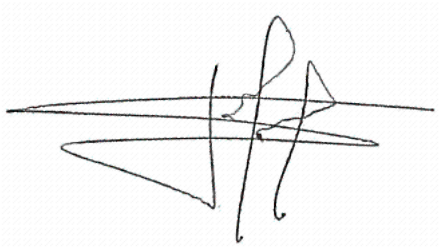
Vu le PLU de la commune de Hombourg approuvé par délibération de son Conseil municipal en date du 30 octobre 2003 ;

Au vu de ces éléments, après en avoir débattu et délibéré le Conseil d'Agglomération :

- approuve l'engagement de la procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de la commune de Petit Landau sur le secteur délimité par le plan en PJ ;
- approuve les objectifs et les modalités de la concertation préalable relative à la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de la commune de Petit Landau tels qu'exposés dans la présente délibération ;
- autorise le Président de m2A ou son représentant à signer tous les actes et à prendre toutes les dispositions nécessaires à la mise en œuvre de la présente délibération ;
- dit que la présente délibération sera :
    - transmise au Préfet du Haut-Rhin,
    - affichée pendant un mois au siège de Mulhouse Alsace Agglomération ainsi que dans les Mairies de Petit-Landau et Hombourg conformément aux dispositions des articles R153-20 et R153-21 du Code de l'urbanisme. Mention de cet affichage sera insérée en caractères apparents dans un journal diffusé dans le département.

PJ 1 : Plan

Contre (1) : Thierry ENGASSER.
Abstentions (5) : Nadia EL HAJJAJI, Jean-Claude MENSCH, Loïc MINERY, Maëlle PAUGAM et Joseph SIMEONI.
Ne prennent pas part au vote (2) : Jean-Marie BEHE et Carole TALLEUX.
La délibération est adoptée à la majorité des suffrages exprimés.

Le secrétaire de séance	Le Président
	
Jean-Luc SCHILDKNECHT	Fabian JORDAN

Publiée le 13 décembre 2024 sur le site Internet de Mulhouse Alsace Agglomération

Légende

- Axe RD 52
- Parcelle
- Axe Voie Ferrée
- Axe Voie Ferrée
- Parcelle

Département du Haut-Rhin

Maître d'Ouvrage
SMO DES PORTS DU SUD-ALSACE

Commune de Petit-Landau

Etude de la création de zones d'activités industrielles

NOR (N.70.000)
PORAE
2110004
@2050x841

F A I S A B I L I T E

P L A N D ' A M E N A G E M E N T

SOFID EST
1 rue de l'Abbé
Wetz Lorrain

Ind.	Dessiné par	Vérifié par	Date	Objet de la révision
A	RC	DR	18/07/2024	Création Originale

Limite parcellaire actuelle

Surface foncier à acquérir : 194m²

Raccordement ancienne RD

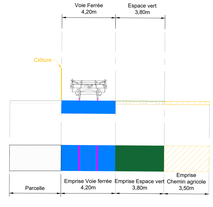
Raccordement ancienne RD

Surface : 35.55 ha

Surface : 4.64ha

Echelle : 1/80e

Profil en travers A-A'



Accusé de réception - Ministère de l'Intérieur
068-200066009-20251013-2762C-DE
Accusé certifié exécutoire
Réception par le préfet : 20/10/2025
Publication : 20/10/2025
CERTIFIÉ CONFORME - Acte exécutoire le 20 octobre 2025



MULHOUSE ALSACE AGGLOMÉRATION

PÔLE ÉCONOMIE, MOBILITÉS ET URBANISME
Direction Urbanisme, Aménagement et Habitat
Urbanisme Prévisionnel

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
MULHOUSE ALSACE AGGLOMÉRATION
Sous la présidence de Fabian JORDAN
Président

EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS
DU CONSEIL D'AGGLOMÉRATION
Séance du 13 octobre 2025

70 élus présents (104 en exercice, 13 procurations)

M. Jean-Luc SCHILDKNECHT est désigné secrétaire de séance.

PLU DE LA COMMUNE DE PETIT-LANDAU : DÉCLARATION DE PROJET EMPORTANT MISE EN COMPATIBILITÉ DU PLU – BILAN DE LA CONCERTATION (2.1.2/2762C)

Par délibération en date du 9 décembre 2024, Mulhouse Alsace Agglomération a approuvé l'engagement d'une procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau pour permettre l'implantation d'un projet de centre de données et a défini, conformément aux dispositions de l'article L103-3 du Code de l'urbanisme, les objectifs poursuivis ainsi que les modalités de la concertation préalable avec les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées par la procédure.

Les modalités de la concertation ont, ainsi, été définies comme suit :

- Mise à disposition d'un dossier de concertation présentant la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit Landau pendant toute la durée de la concertation aux jours et horaires habituels d'ouverture au public :
  - à la mairie de Petit Landau, située 3 rue Séger
  - à la mairie de Hombourg, située 25 rue principale
  - à m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel – 33 avenue de Colmar à Mulhouse

- Mise en ligne des pièces du dossier de concertation sur les sites internet de Mulhouse Alsace Agglomération (https://www.m2a.fr), de la ville de Petit-Landau (https://petit-landau.f) et celle de Hombourg (https://hombourg68.fr) par renvoi sur le site de m2A

  Ce dossier sera mis à jour au fur et à mesure de l'avancement de la procédure.

- Possibilité pour le public, tout au long de la concertation, de formuler ses observations et propositions sur les registres ouverts à cet effet aux jours et heures habituels d'ouverture au public :

  - à la mairie de Petit Landau, située 3 rue Séger
  - à la mairie de Hombourg, située 25 rue principale
  - à m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel – 33 avenue de Colmar à Mulhouse
  - par courrier électronique à l'adresse suivante : plu.m2a@m2a.fr

- Réalisation d'une plaquette (et/ou vidéo) descriptive du projet et possibilité d'organiser une visite de terrain

- Organisation d'une réunion publique pour présenter le projet aux habitants et aux publics intéressés, échanger avec eux et recueillir leurs observations

Initialement projetée sur six mois, Mulhouse Alsace Agglomération a décidé, par délibération en date du 16 juin 2025, de prolonger jusqu'à l'automne la durée de la concertation préalable pour permettre la poursuite des échanges avec le public et toutes les personnes/associations intéressées.

La concertation s'est ainsi déroulée de la mi-janvier 2025 à la mi-septembre 2025. Elle a fait l'objet d'un avis :
- inséré le 26 janvier 2025 dans la rubrique des annonces légales du journal L'Alsace,
- publié sur les sites internet de Mulhouse Alsace Agglomération et des Villes de Petit-Landau et Hombourg,
- affiché sur site, ainsi que dans les mairies de Petit-Landau, Hombourg et à m2A.

La délibération en date du 16 juin 2025 a, quant à elle, également fait l'objet d'un avis dans la rubrique des annonces légales de l'édition du journal L'Alsace du 17 juillet 2025.

Tout au long de la phase de concertation, les modalités ci-dessous listées ont été mises en œuvre :

- Mise à disposition du public d'un dossier présentant l'opération dans les locaux de m2A ainsi que dans les mairies de Petit-Landau et Hombourg. Il a été enrichi au fur et à mesure de l'avancement des études.
  Les pièces du dossier étaient également consultables sur les sites internet de m2A ainsi que ceux des communes de Petit-Landau et de Hombourg par renvoi sur le site de m2A pour cette dernière.

- Possibilité pour le public de faire part de ses observations par courrier électronique à plu.m2A@m2A.fr. Cette adresse a été communiquée dès le lancement de la procédure par délibération du 9/12/24 ainsi que sur les sites internet listés ci-dessus, sur les avis insérés dans la presse, affichés et sur les supports diffusés via internet et lors des réunions publiques.

- Mise à disposition du public de trois registres dans les locaux de m2A ainsi que dans les mairies de Petit-Landau et Hombourg.

- Organisation de deux réunions publiques qui se sont tenues le 25 février et le 26 juin 2025.

- Réalisation d'une plaquette d'information pédagogique à destination du public rappelant le contexte, décrivant la société Microsoft et expliquant ce qu'est un centre de données, le projet, les atouts pour le territoire. Elle a été mise à disposition dans les dossiers de concertation et publiée sur les sites internet. Elle a également été distribuée lors de la réunion publique du 26 juin 2025.

- Rencontres/ échanges entre m2A, la chambre d'agriculture et les exploitants.

- Echanges organisés avec Microsoft, en lien avec l'Etat et la Région Grand Est, avec pour objet de développer des actions en faveur de la formation de recherche innovante, de soutien aux projets locaux.

L'ensemble des modalités de concertation définies par le Conseil d'Agglomération en date du 9 décembre 2025 ont ainsi été mises en œuvre et respectées et des initiatives complémentaires ont été prises par m2A pour assurer une large diffusion des informations telles la prolongation de la durée de la concertation, l'organisation de la réunion publique du 26 juin 2025 et des échanges constructifs avec la population et les exploitants agricoles.

La participation aux deux réunions publiques a été significative. En effet, une centaine d'habitants a participé à la réunion publique du 25 février 2025 pour environ 150 participants lors de la réunion publique organisée le 26 juin 2025. Les deux réunions se sont tenues en présence du porteur de projet et du représentant local de l'Etat.

Ces temps d'échanges ont non seulement permis de présenter aux élus, habitants, agriculteurs et publics intéressés à la fois le projet d'implantation du centre de données mais également les grandes étapes de la procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau.

Sur le fond les participants ont posé leurs questions, faire part de leurs observations tandis que m2A et le porteur du projet ont répondu à leurs questionnements à l'aune de l'avancement des études conduites et de l'élaboration du projet.

La réunion publique du 26 juin 2025 a, ainsi, permis de présenter au public le résultat des études conduites et les avancées du projet d'un point de vue architectural, environnemental - notamment par rapport au bruit- et de

l'insertion dans le site. Les participants ont également pu être éclairés par rapport à certaines de leurs craintes liées notamment à l'impact visuel du projet, l'absence de risques et/ou de pollution de la nappe phréatique, le bruit et émissions sonores.

S'agissant des contributions écrites recueillies tout au long de la phase de concertation :

- Une observation a été consignée sur le registre mis à disposition du public à la mairie de Petit-Landau,
- 12 contributions ont été réceptionnées par voie électronique.

Les observations, tant écrites qu'orales lors des réunions publiques, émanant à la fois de particuliers et d'associations, ont principalement porté sur :

- Le choix du site d'implantation : caractéristiques, ratio nombre d'emplois projetés et surface consommée/artificialisation des sols/périmètre du terrain objet de la déclaration de projet
- L'impact sur le foncier agricole et l'économie agricole
- L'intérêt général du projet
- Le risque de pollution de la nappe phréatique
- La consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre
- La consommation en eau
- L'impact visuel du projet sur l'environnement, et son intégration paysagère
- Le niveau sonore induit par le fonctionnement du centre de données
- Le dégagement de chaleur
- La valorisation de la chaleur fatale
- L'impact du projet sur la faune et les espèces protégées
- L'impact économique et financier local
- Les conditions de l'alimentation en énergie (transformateur électrique …)
- L'implantation potentielle d'une voie ferrée

Tout au long du processus de concertation, le souci de partage des informations de Mulhouse Alsace Agglomération, de la commune de Petit-Landau et du porteur de projet ont guidé la concertation avec la population. De même, le pilote de la procédure (m2A), l'Etat et le porteur de projet ont souhaité répondre aux inquiétudes exprimées par le public en veillant à garantir la préservation des enjeux environnementaux et en assurant la meilleure insertion possible du projet dans son environnement pour en limiter l'impact visuel et environnemental dans le cadre des choix opérés in fine pour le traitement des façades (couleurs, traitement en trois strates, couronnement) et les aspects paysagers (trame végétale périphérique, plantations).

A noter également l'évolution du périmètre de la procédure de déclaration de projet. En effet, alors que la mise en compatibilité devait initialement concerner la totalité de la zone AU du PLU de Petit Landau, il est proposé de limiter le champ territorial de la procédure au seul terrain d'assiette de l'opération et de renvoyer l'étude de l'évolution réglementaire de la partie sud de la zone AU, actuellement propriété de la société Euro Rhein Port, à l'élaboration du PLUi en cours et ce afin de se conformer aux dispositions de l'article L300-6 du Code de l'urbanisme.

La pertinence du choix du site a donc été questionnée par le public. A cet égard, il a été rappelé que :

- Le terrain d'assiette de l'opération est identifié dans le cadre du SCOT comme un espace économique stratégique et qu'il relève de la zone AU du PLU de Petit-Landau. Si cette zone n'a pas été ouverte à l'urbanisation jusqu'à présent, il n'en reste pas moins qu'elle a toujours et depuis longue date eu vocation à être urbanisée et ce nonobstant son affectation actuelle à l'activité agricole ;
- Toutes les friches importantes en surface, à l'échelle de l'agglomération ont été reconverties à l'exception du carreau Amélie – fléché pour un autre projet industriel – et du carreau Rodolphe dont le patrimoine bâti remarquable est à préserver ;
- La recherche d'une dent creuse dépassant la dizaine d'hectares à l'échelle de la bande Rhénane s'est avérée vaine ;

Aucune friche ou dent creuse répondant aux attentes du porteur de projet (cf. superficie minimale nécessaire notamment) n'a ainsi pu être identifiée à l'échelle de m2A.

S'agissant des retombées attendues pour le territoire, il convient de rappeler que :

- L'implantation du centre de données permettra de créer jusqu'à 200 emplois directs en phase d'exploitation auxquels s'ajouteront les emplois indirects et toute l'activité générée directement ou indirectement pour les professionnels locaux qui interviendront lors de la phase chantier ;

- Le porteur de projet payera les taxes dont il est redevable sur le territoire français conformément à la législation en vigueur ;

- Le porteur de projet s'est engagé à soutenir des actions qui contribueront à l'attractivité et au développement du territoire selon 5 axes :
    - Le renforcement de l'enseignement supérieur du territoire en matière d'IA ;
    - Le déploiement de solutions IA au service de la santé et de ses établissements ;
    - L'intégration progressive de modules d'IA dans les formations professionnelles existantes ;
    - La valorisation des métiers du numérique et l'appui méthodologique en IA aux starts up ;
    - La sensibilisation aux usages de l'IA tout au long du parcours scolaire des jeunes.

Enfin, il est précisé que :

- Le porteur de projet a, à de nombreuses reprises, exposé sa technologie de refroidissement se traduisant par une absence d'exploitation de la ressource en eau ;
- Microsoft a produit une simulation des évolutions de températures induites au voisinage immédiat du centre de données ;

- L'ambiance sonore des habitations les plus proches ne sera impactée que modérément (+1,7 db de jour) et le projet comprend un ensemble de murs à vocation acoustique ;
- S'agissant de la faune et des espèces protégées, le seul secteur sensible identifié est évité par le projet (dans le cadre de la mesure « Eviter ») ;
- Concernant la valorisation de la chaleur fatale, le niveau de production de chaleur ne permet pas d'atteindre une température permettant une récupération par le réseau de chaleur projeté par m2A ;
- Sur la consommation énergétique : 100% de la consommation énergétique du centre de données se fera au moyen d'énergies durables selon les engagements du porteur de projet. En tout état de cause, l'implantation projetée en France garantit l'utilisation d'une énergie largement décarbonée par rapport à ses voisins ;
- Le projet de centre de données ne compromettra pas la réalisation de la voie ferrée si elle venait à se concrétiser dans un cadre ultérieur ;
- Le transformateur RTE nécessaire à la décarbonation de l'ensemble du tissu industriel de l'agglomération mulhousienne, et dépassant largement les seuls besoins du data center, fera l'objet d'une procédure spécifique ;
- S'agissant de la consommation de foncier agricole, le SMO des Ports conduit une démarche dédiée à la compensation individuelle et collective de ses projets sur la globalité du secteur Petit-Landau – Niffer.

Les modalités de concertation mises en œuvre ont ainsi favorisé l'information et la participation du grand public, des professionnels et des associations/fédérations intéressées tout en influant de manière positive sur l'insertion architecturale, environnementale et paysagère du centre de données projeté.

Le bilan est donc positif dans la mesure où la concertation a mobilisé le public et lui a permis, pendant une durée suffisante au regard de la nature de l'opération, d'accéder à toutes les informations mises à disposition au fur et à mesure de l'avancement des études et de la maturation du projet et de s'exprimer pour orienter positivement la conception du projet.

Sur le fond, les observations recueillies démontrent un réel intérêt du public pour le projet, la préservation et la valorisation de son cadre de vie qu'il y a lieu de souligner tout particulièrement. Elles ont également permis au porteur de projet et à m2A de prendre conscience de ses préoccupations, légitimes, relatives notamment à :

- l'impact visuel du projet,
- aux nuisances/risques potentiels (nuisances sonores, ilot de chaleur)
- aux impacts agricoles certains qui seront compensés soit individuellement soit collectivement.

Ainsi, toutes ces contributions ont non seulement permis de faire évoluer le projet (recherche de la meilleure insertion paysagère, environnementale et aspect architectural/périmètre/répercussions du projet sur le développement local) mais également, par les échanges et les réponses apportées lors de deux réunions publiques organisées, de lever certaines craintes en particulier quant à l'absence de consommation d'eau.

A l'inverse, quelques observations n'ont pas pu être prises en compte dans la mesure où elles relèvent de questionnements philosophiques (inutilité de l'IA, l'implantation d'une entreprise extra-européenne…) et/ou traduisent des positions d'opposition de principe en contradiction avec le projet de développement du territoire tel que souhaité par l'Agglomération, la commune de Petit-Landau et identifié dans les documents d'urbanisme en vigueur.

Toutes les contributions ont été analysées tout au long de la concertation et de l'élaboration du projet. Le bilan détaillé de cette concertation intégrant les observations formulées par le public est joint à la présente délibération et sera le moment venu intégré au dossier d'enquête publique conformément aux dispositions de l'article L103-6 du Code de l'urbanisme.

Aussi et dans la mesure où la concertation est désormais achevée, il est proposé au Conseil d'Agglomération d'en arrêter le bilan conformément aux dispositions de l'article L103-6 du Code de l'urbanisme.

Une fois le bilan de la concertation tiré, le projet de déclaration de projet sera notamment notifié à l'autorité environnementale ainsi qu'aux personnes publiques associées mentionnées à l'article L153-54 2° du Code de l'urbanisme qui l'examineront d'une réunion d'examen conjoint. Le dossier sera ensuite soumis à enquête publique.

Cette enquête publique qui sera commune à la déclaration de projet, la demande d'autorisation environnementale et aux demandes de permis de construire, portera à la fois sur l'intérêt général de l'opération et la mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau qui en est la conséquence conformément aux dispositions de l'article L153-54 du Code de l'urbanisme.

La procédure se conclura le cas échéant par l'adoption de la déclaration de projet qui emportera mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau.

VU le Code Général des Collectivités Territoriales ;

VU le Code de l'Urbanisme et notamment ses articles L300-6, L103-2 et suivants, L153-54 et suivants, R153-15 ;

VU le Schéma de Cohérence Territoriale de la Région Mulhousienne approuvé le 25 mars 2019 ;

VU le PLU de la commune de Petit-Landau approuvé par délibération de son Conseil Municipal en date du 16 octobre 2014 ;

VU le PLU de la commune de Hombourg approuvé par délibération de son Conseil municipal en date du 30 octobre 2003 ;

VU l'arrêté n°29/2023 en date du 16 octobre 2023 portant délégation de fonctions à Monsieur Rémy NEUMANN, Vice-Président, dans le domaine de l'urbanisme prévisionnel ;

VU la délibération du Conseil d'agglomération de Mulhouse Alsace Agglomération en date du 9 décembre 2024 engageant la procédure de

déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de la commune de Petit-Landau pour permettre l'implantation d'un centre de données/data center ;

VU la délibération du Conseil d'agglomération de Mulhouse Alsace Agglomération en date du 16 juin 2025 approuvant la poursuite de la concertation préalable conduite dans le cadre de la procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de la commune de Petit-Landau ;

CONSIDERANT que le projet de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau a fait l'objet d'une concertation associant les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées pendant toute la durée d'élaboration du projet de la mi- janvier 2025 à la mi-septembre 2025 conformément aux dispositions de l'article L103-2 du Code de l'urbanisme,

CONSIDERANT qu'à l'issue de la concertation, il appartient au Conseil d'Agglomération de Mulhouse Alsace Agglomération d'en arrêter le bilan,

Vu le bilan de la concertation présenté,

Après en avoir débattu et délibéré, le Conseil d'Agglomération :

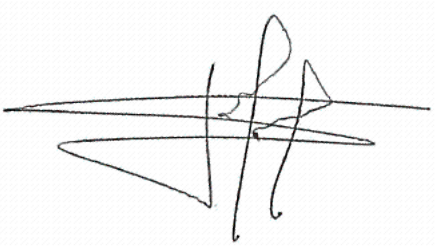
- Approuve la modification du périmètre de la zone concernée par la procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau,
- Arrête le bilan de la concertation tel qu'annexé à la présente délibération,
- Approuve la poursuite de la procédure,
- Précise que le bilan de la concertation sera joint au dossier de l'enquête publique,
- Autorise le Président de Mulhouse Alsace Agglomération ou son représentant à signer tous les actes et à prendre toutes les dispositions nécessaires à la mise en œuvre de la présente délibération.

PJ : (2)

- Bilan de la concertation préalable et tableau de synthèse des contributions du public
- Diaporamas des réunions publiques du 25 février et du 26 juin 2025

Contre (6) : Nadia EL HAJJAJI, Thierry ENGASSER, Loïc MINERY, Maëlle PAUGAM, Pascale Cléo SCHWEITZER représentée par Loïc MINERY et Philippe WOLFF.
Abstention (11) : Jean-Paul JULIEN, Isabelle GODBILLON, Ginette RENCK, Pierre SALZE, Joseph SIMEONI, Corine SIMON, Cécile SORNIN, Christophe STEGER représenté par Cécile SORNIN, Paul-André STRIFFLER, Philippe STURCHLER et Joseph WEISBECK

La délibération est adoptée à la majorité des suffrages exprimés.

Le secrétaire de séance	Le Président
	
Jean-Luc SCHILDKNECHT	Fabian JORDAN

521-AY

BILAN DE LA CONCERTATION PREALABLE

Déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau

Contexte et modalités de la concertation préalable

A. La déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau

1. Contexte réglementaire de la procédure

   Par délibération en date du 9 décembre 2024, Mulhouse Alsace Agglomération a approuvé l'engagement d'une procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau pour permettre l'implantation d'un centre de données (L300-6 du Code de l'urbanisme).

2. Déroulement de la procédure

   La procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU est menée par Mulhouse Alsace Agglomération.

   Elle comprend :
   - Une phase de concertation préalable
   - Un examen conjoint réunissant notamment l'Etat, Mulhouse Alsace Agglomération et les personnes publiques associées à la procédure
   - Une enquête publique unique portant conjointement sur les demandes de permis de construire du projet d'implantation du centre de données, d'autorisation environnementale et la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU portant à la fois sur l'intérêt général de l'opération et sur la mise en compatibilité du PLU qui en est la conséquence (153-54 du Code de l'urbanisme).
   - Une adoption de la déclaration de projet par délibération du Conseil d'Agglomération emportant approbation de la mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau

   A noter que la procédure de déclaration de projet comporte deux périodes distinctes pendant lesquelles le public peut s'informer et donner son avis :

   ⇨ **la phase de concertation préalable** qui permet au public de prendre connaissance de l'avancement du projet et d'apporter ses éventuelles contributions pour l'enrichir,

   ⇨ **la phase d'enquête publique**, d'un mois minimum, au cours de laquelle le public pourra consulter le projet, rencontrer le commissaire enquêteur et donner son avis.

B. La concertation préalable

1. Cadre réglementaire de la concertation préalable

Selon les dispositions de l'article L103-2 du Code de l'urbanisme, la mise en compatibilité des documents d'urbanisme doit faire l'objet d'une concertation lorsqu'elle est soumise à évaluation environnementale. Tel est précisément le cas de la présente procédure de déclaration de projet qui fait l'objet d'une évaluation commune au projet d'implantation du centre de données (DAE et PC) et à la mise en compatibilité du PLU.

2. Déroulement de la concertation préalable

Les objectifs et les modalités de la concertation

Conformément aux dispositions de l'article L103-3 du Code de l'urbanisme, Mulhouse Alsace Agglomération a, par délibération en date du 9 décembre 2024, défini les objectifs poursuivis ainsi que les modalités de la concertation préalable avec les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées par la procédure.

Mulhouse Alsace Agglomération s'est notamment fixée comme objectifs dans le cadre de cette concertation de permettre au public de :

- disposer d' une information « accessible » sur le projet et les évolutions projetées pendant toute la durée de la procédure ;
- s'approprier le projet ;
- s'exprimer, de contribuer et de recueillir ses observations, contributions et avis.

Pour ce faire, Mulhouse Alsace Agglomération a décidé d'assurer l'information et la participation du public par divers supports et moyens de communication ci-dessous listés :

- La mise à disposition du public d'un dossier de concertation présentant la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit Landau durant toute la durée de la concertation aux jours et horaires habituels d'ouverture au public à :
  - la mairie de Petit Landau, située 3 rue Séger;
  - la mairie de Hombourg, 25 rue principal ;
  - m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel – 33 avenue de Colmar à Mulhouse.

- la possibilité de consulter les pièces du dossier de concertation sur les sites internet de Mulhouse Alsace Agglomération (https://www.m2a.fr), de la ville de Petit-Landau (https://petit-landau.f) et de Hombourg (https://hombourg68.fr) par renvoi sur le site de m2A

- la mise à jour du dossier au fur et à mesure de l'avancement de la procédure

- L'élaboration d'une plaquette (et/ou vidéo) descriptive et la possibilité d'organiser une visite de terrain

- La possibilité pour le public de formuler, tout au long de la concertation, ses observations et propositions, aux jours et heures habituels d'ouverture au public, sur les registres de concertation ouverts à cet effet à :
  - la mairie de Petit Landau, située 3 rue Séger ;
  - la mairie de Hombourg, 25 rue principal ;
  - m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel – 33 avenue de Colmar à Mulhouse.
  - Par courriel à l'adresse suivante : plu.m2a@m2A.fr

- L'organisation d'une réunion publique afin de présenter le projet aux habitants et aux publics intéressés.

Information du public

L'intégralité de la délibération du Conseil d'Agglomération de m2A en date du 9 décembre 2024 approuvant l'engagement de la procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau pour permettre l'implantation d'un projet de centre de données et définissant, conformément aux dispositions de l'article L103-3 du Code de l'urbanisme, les objectifs poursuivis ainsi que les modalités de la concertation préalable avec les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées par la procédure a fait l'objet :

- D'un affichage à la Mairie de Petit-Landau, celle de Hombourg et au siège de m2A
- D'une insertion dans la rubrique des annonces légales du Journal L'Alsace (Édition du 21 janvier 2025)
- D'un avis à concertation (format A2 sur fond jaune) qui a été affiché dans les mairies de Petit-Landau, de Hombourg, au siège de m2A ainsi qu'au service urbanisme prévisionnel de m2A (33 avenue de Colmar à Mulhouse) et sur site à Petit-Landau
- D'une information sur les sites internet de m2A et des communes de Petit-Landau et Hombourg

La délibération du 16 juin 2025 par laquelle le Conseil d'Agglomération de Mulhouse Alsace Agglomération a approuvé la poursuite de la concertation jusqu'à l'automne 2025 a, quant à elle, fait l'objet :

- D'un affichage à la Mairie de Petit-Landau, celle de Hombourg et au siège de m2A
- D'une insertion dans la rubrique des annonces légales du Journal L'Alsace (édition du 17 juillet 2025)
- D'une information sur les sites internet de m2A et des communes de Petit-Landau et Hombourg.

La concertation a également fait l'objet cet été d'une information dans les bulletins communaux de Hombourg et de Petit-Landau.

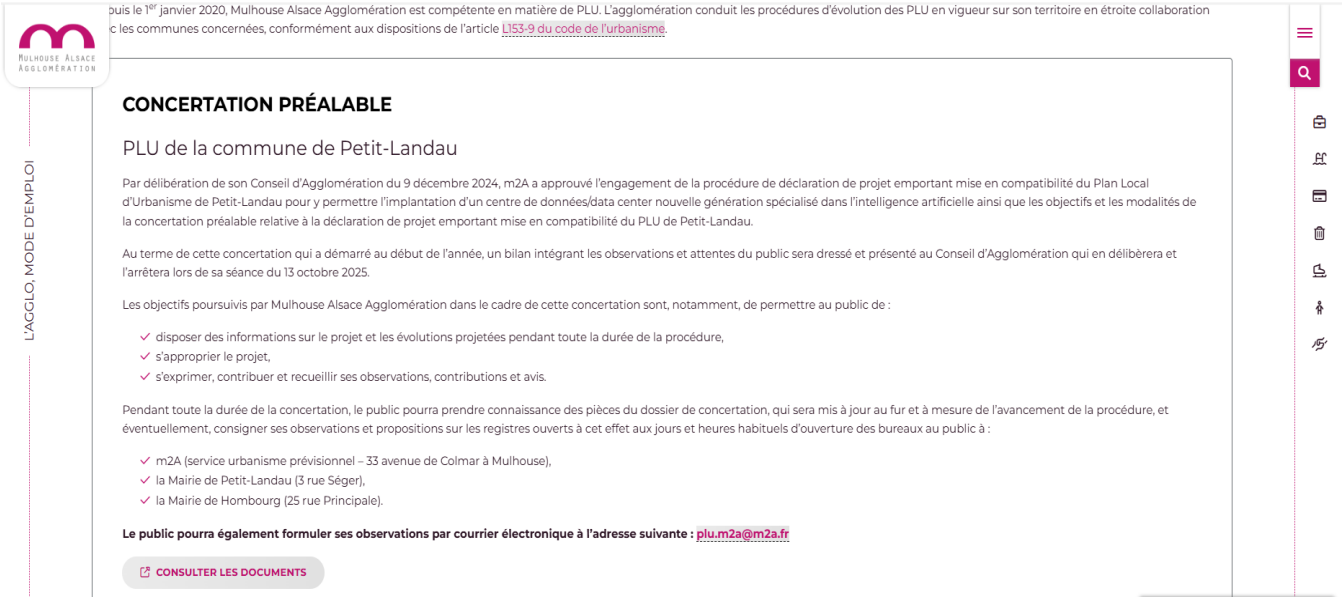
Mise à disposition des dossiers de concertation

Afin que toute personne intéressée puisse s'informer sur le projet, un dossier de concertation présentant l'opération et la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau a été mis à la disposition du public aux jours et horaires habituels d'ouverture au public à :

- la mairie de Petit-Landau, située 3 rue Séger ;
- la mairie de Hombourg, située 25 rue principale ;
- m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel – 33 avenue de Colmar à Mulhouse ;

Ces dossiers ont été mis à disposition du public à compter de la mi-janvier 2025 jusqu'au 15 septembre 2025.

Les pièces du dossier de concertation étaient également consultables sur les sites internet de Mulhouse Alsace Agglomération (https://www.m2a.fr), des communes de Petit-Landau (https://petit-landau.fr) et de Hombourg (https://hombourg68.fr) par renvoi sur le site de m2A,



Les dossiers consultables dans les mairies de Petit-Landau, Hombourg, à m2A et publiés sur les sites internet ont été mis à jour tout au long de la procédure. Ainsi le public a pu, notamment, prendre connaissance des pièces ci-dessous listées :

- l'avis relatif à la concertation du public,
- la délibération du Conseil d'Agglomération de m2A en date du 9 décembre 2024 approuvant l'engagement de la procédure de déclaration de projet pour la mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau,
- la délibération du Conseil d'Agglomération de m2A en date du 16 juin 2025 approuvant la poursuite de la concertation,
- les plans de situation,
- le règlement graphique de l'actuelle zone AU du PLU de Petit-Landau (zoom et planche complète) ainsi que son règlement écrit,

- le projet de règlement graphique et écrit de la future zone UE,
- l' axonométrie du site,
- une coupe technique,
- un plan masse graphique,
- un plan paysager
- un plan schématique
- la plaquette d'information pédagogique
- une synthèse relative à la procédure environnementale
- les diaporamas présentés lors des réunions publiques du 25 février 2025 et du 26 juin 2025

Mise à disposition de registres de concertation

Des registres de concertation ont, par ailleurs, été mis à la disposition du public afin de lui permettre de formuler ses observations et propositions, aux jours et heures habituels d'ouverture au public à :

- la mairie de Petit-Landau,
- la mairie de Hombourg,
- m2A dans les locaux du service urbanisme prévisionnel,33 avenue de Colmar à Mulhouse.

Une observation a été apposée sur le registre à disposition du public à la mairie de Petit-Landau.
Le public a également pu faire part de ses observations par courriel à l'adresse suivante plu.m2a@m2A.fr. 12 courriels ont été réceptionnés par ce biais.

Organisation et tenue de deux réunions publiques

Alors qu'une seule réunion publique était envisagée dans le cadre de la définition des modalités de la concertation, Mulhouse Alsace Agglomération en concertation étroite avec la commune de Petit-Landau et le porteur de projet a souhaité par souci de partage de l'information et d'interaction avec le public que soient organisés deux réunions publiques.

Ces deux réunions ont été annoncées par les différents canaux habituels utilisés pour ce type de réunion : la tenue de la réunion publique du 25 février a été relayée par les journaux L'Alsace et les DNA et un visuel d'information a été distribué dans chaque boite aux lettres des habitants de Petit-Landau, Hombourg et Niffer. La réunion publique du 26 juin 2025 a également fait l'objet d'un boitage dans les communes concernées mais elle figurait également à l'agenda presse et de nombreux médis ont relayé l'information au grand public par voie de presse écrite, radio ou TV.

Une centaine de personnes a participé à la première réunion publique.


Réunion publique 24.02.25 à Petit-Landau

Lors de cette réunion publique, l'opération projetée sur Petit-Landau et la procédure de déclaration de projet ont été présentées par Mulhouse Alsace Agglomération et les représentants de la société Microsoft. Les échanges qui ont suivi ont quasi exclusivement porté sur le centre de données : le public a posé ses questions et les réponses ont été apportées par le porteur de projet et m2A à l'aune de l'avancement des études conduites et de l'élaboration du projet.

Les 4 mois séparant cette première séquence d'échanges avec la population et la deuxième réunion publique à laquelle ont participé environ 150 personnes ont été mis à profit pour poursuivre et finaliser les études environnementales, le projet de data center et le dossier de mise en compatibilité.
La réunion publique du 26 juin 2025 a, ainsi, permis de présenter au public le résultat des études conduites et un projet plus abouti au niveau architectural, paysager, environnemental - notamment par rapport au bruit- et de l'insertion dans le site. Les participants ont également pu être éclairés par rapport à certaines de leurs craintes liées notamment à l'impact visuel du projet, l'absence de risques et/ou de pollution de la nappe phréatique, les bruits et émissions sonores.

Les supports de présentation des deux réunions publiques publiés sur le site de m2A et déposés dans les dossiers de concertation sont joints au présent bilan de la concertation.

S'agissant de la page internet spécifique à la procédure de déclaration de projet, il convient de relever qu'elle a été visitée 649 fois pour 1 127 pages vues.

Réalisation d'une plaquette :

Une plaquette d'information pédagogique à destination du public a été mise à disposition du public dans les dossiers de concertation et publiée sur les sites internet de m2A et des communes. Elle a également été distribuée lors de la réunion publique du 26 juin 2025.

Rencontres/ échanges entre m2A, la chambre d'agriculture et les exploitants.

Echanges organisés avec Microsoft, en lien avec l'Etat et la Région Grand Est, avec pour objet de développer des actions en faveur de la formation de recherche innovante, de soutien aux projets locaux.

Synthèse des contributions

Au total, une contribution écrite a été apposée directement sur le registre disponible à la mairie de Petit-Landau et 12 courriels ont été réceptionnés.

Ces observations, émanant à la fois de particuliers et d'associations, ont principalement porté sur :

- Le choix du site d'implantation : caractéristiques, ratio nombre d'emplois projetés et surface consommée/artificialisation des sols/périmètre du terrain objet de la déclaration de projet
- L'impact sur le foncier agricole et l'économie agricole
- L'intérêt général du projet
- Le risque de pollution de la nappe phréatique
- La consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre
- La consommation en eau
- L'impact visuel du projet sur l'environnement, et son intégration paysagère
- Le niveau sonore induit par le fonctionnement du centre de données
- Le dégagement de chaleur
- La valorisation de la chaleur fatale
- L'impact du projet sur la faune et les espèces protégées
- L'impact économique et financier
- Les conditions d'alimentation en énergie (transformateur électrique…)
- L'implantation potentielle d'une voie ferrée

Toutes les contributions écrites réceptionnées tout au long de la phase de concertation ont été répertoriées dans le tableau de synthèse joint au présent bilan et analysées.

La concertation relative à la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau a mobilisé à la fois le grand public, les professionnels et les associations (participation importante aux réunions publiques, consultation des dossiers numériques et papiers, contributions formalisées). Ses contributions et ses questionnements ont démontré son intérêt et ses préoccupations légitimes par rapport aux caractéristiques du projet de centre de données, son intégration paysagère, ses conséquences environnementales et économiques. La procédure d'évolution du document d'urbanisme, n'a quant à elle, fait l'objet que de rares observations.
Il ressort ainsi du présent bilan que :

- L'information relative à la procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit Landau et les modalités de recueil des contributions a été diffusée largement conformément aux dispositions de l'article L103-4 du Code de l'urbanisme.
  Mulhouse Alsace Agglomération a effet mis en œuvre et respecté l'ensemble des modalités de concertation définies par délibérations en date du 9 décembre 2025 et du 16 juin 2025 et ainsi permis au public « pendant une durée suffisante et selon des moyens adaptés au regard de l'importance et des caractéristiques du projet d'accéder aux informations relatives au projet et aux avis requis par les dispositions législatives ou réglementaires applicables et formuler des observations et propositions qui sont enregistrées et conservées par l'autorité compétente ».

  Des initiatives complémentaires ont par ailleurs été prises par m2A (échanges avec les agriculteurs/prolongation de la concertation/ 2ème réunion publique) et les communes (articles dans la presse communale) pour assurer une large diffusion des informations et permettre la poursuite d'échanges à la fois constructifs et de qualité avec la population et les représentants du monde agricole.

- Sur le fond, l'essentiel des contributions/remarques concerne le projet de construction du centre de données et ont notamment porté sur la question de son insertion dans l'environnement, son aspect et son impact paysager, la question des risques, ce qui a incité le porteur de projet a porté une attention toute particulière à ces dimensions. Ainsi lors de la réunion publique du 26 juin 2025, Microsoft a présenté au public des plans, perspectives et autres vues qui ont permis de répondre aux questionnements du public relatifs à l'aspect architectural du centre de données (matériaux utilisés, teintes, couronnement), les volumes projetés ou les impacts agricoles certains qui seront compensés individuellement et/ou collectivement ainsi que l'absence de consommation d'eau.

  Sur la question des retombées/répercussions économiques attendues pour le territoire, il est rappelé que :
  - Le porteur de projet s'est engagé à soutenir des actions qui contribueront à l'attractivité et au développement du territoire selon 5 axes :
    - Le renforcement de l'enseignement supérieur du territoire en matière d'IA ;
    - Le déploiement de solutions IA au service de la santé et de ses établissements ;
    - L'intégration progressive de modules d'IA dans les formations professionnelles existantes ;
    - La valorisation des métiers du numérique et l'appui méthodologique en IA aux starts up ;
    - La sensibilisation aux usages de l'IA tout au long du parcours scolaire des jeunes.
  - L'implantation du centre de données permettra de créer jusqu'à 200 emplois directs en phase d'exploitation auxquels s'ajouteront les emplois

indirects et toute l'activité générée directement ou indirectement pour les professionnels locaux qui interviendront lors de la phase chantier ;

- Le porteur de projet payera les taxes dont il est redevable sur le territoire français conformément à la législation en vigueur.

La pertinence du choix du site a donc été questionnée par le public. A cet égard, il a été rappelé que :

- Le terrain d'assiette de l'opération est identifié dans le cadre du SCOT comme un espace économique stratégique et qu'il relève de la zone AU du PLU de Petit-Landau. Si cette zone n'a pas été ouverte à l'urbanisation jusqu'à présent, il n'en reste pas moins qu'elle a toujours et depuis longue date eu vocation à être urbanisée et ce nonobstant son affectation actuelle à l'activité agricole ;
- Toutes les friches importantes en surface à l'échelle de l'agglomération ont été reconverties à l'exception du carreau Amélie – fléché pour un autre projet industriel – et du carreau Rodolphe dont le patrimoine bâti remarquable est à préserver ;
- La recherche d'une dent creuse dépassant la dizaine d'hectares à l'échelle de la bande Rhénane s'est avérée vaine ;

  Aucune friche ou dent creuse répondant aux attentes du porteur de projet (cf. superficie minimale nécessaire notamment) n'a ainsi pû être identifiée à l'échelle de m2A.

Enfin, il est précisé que :

- Le porteur de projet a, à de nombreuses reprises, exposé sa technologie de refroidissement se traduisant par une absence d'exploitation de la ressource en eau ;
- Microsoft a également produit une simulation des évolutions de températures induites au voisinage immédiat du centre de données ;
- L'ambiance sonore des habitations les plus proches ne sera impactée que modérément (+1,7 db de jour) et le projet comprend un ensemble de murs à vocation acoustique ;
- S'agissant de la faune et des espèces protégées, le seul secteur sensible identifié est évité par le projet (dans le cadre de la séquence « Eviter/réduire/compenser ») ;
- Concernant la valorisation de la chaleur fatale, le niveau de production de chaleur ne permet pas d'atteindre une température permettant une récupération par le réseau de chaleur projeté par m2A ;
- Sur la consommation énergétique : 100% de la consommation énergétique du centre de données se fera au moyen d'énergies durables selon les engagements du porteur de projet. En tout état de cause, l'implantation projetée en France garantit l'utilisation d'une énergie largement décarbonée par rapport à ses voisins ;
- Le projet de centre de données ne compromettra pas la réalisation de la voie ferrée si elle venait à se concrétiser dans un cadre ultérieur ;
- Le transformateur RTE nécessaire à la décarbonation de l'ensemble du tissu industriel de l'agglomération mulhousienne, et dépassant largement les seuls besoins du data center, fera l'objet d'une procédure spécifique ;

- S’agissant de la consommation de foncier agricole, le SMO des Ports conduit une démarche dédiée à la compensation individuelle et collective de ses projets sur la globalité du secteur Petit-Landau – Niffer.

- Pour ce qui concerne le dossier de déclaration de projet, la concertation a permis de délimiter plus précisément le champ territorial de la déclaration de projet afin qu’il puisse coïncide strictement au terrain d’assiette de l’opération projetée.
  Pour le reste les projets de règlements graphique et écrit relatifs à la future zone UE projetée n’ont fait l’objet d’aucune observation du public.

  Le bilan de la concertation est donc positif que cela soit d’un point de vue quantitatif et qualitatif. Il est dès lors proposé de poursuivre la procédure

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
1	**Mme Carole HENNINGER**	Prive de 35 hectares de terres nourricières	M2A est pleinement consciente que la consommation de terres agricoles induite par ce projet, comme d'autres, réduit le potentiel de production alimentaire local. La modération de la consommation agricole est ainsi inscrite au cœur du projet de territoire. La réduction de la consommation foncière constitue une des priorités inscrites au SCOT en vigueur ainsi qu'un des axes forts du projet de PLUi actuellement en cours d'élaboration. Il ressort d'ailleurs du bilan du SCOT approuvé par délibération de son Conseil d'Agglomération en date du 27 janvier 2025 que Mulhouse Alsace Agglomération a atteint ses objectifs en la matière. Le futur PLUi sera encore plus ambitieux, notamment sous l'angle de l'habitat, et plusieurs centaines d'hectares ayant vocation dans le cadre de PLU actuels à être urbanisés seront préservés via le nouveau document d'urbanisme en cours d'élaboration (PLUi). L'artificialisation des 35ha que souligne Mme HENNINGER s'inscrit donc dans une trajectoire positive qui ne peut cependant faire abstraction de la nécessité de développer des activités y compris industrielles tant pour fournir des emplois à nos concitoyens que pour permettre le fonctionnement des services locaux (sportifs, périscolaires, culturels …).
2		Utilisation de l'eau, ressource qui se raréfie	Le système de refroidissement choisi pour ce projet minimise la consommation d'eau du centre de données en utilisant un système en circuit fermé.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			Une fois le système rempli, l'eau circulera continuellement entre les serveurs et les refroidisseurs pour dissiper la chaleur sans nécessiter d'approvisionnement en eau fraîche au quotidien. L'eau est encore utilisée pour des usages domestiques comme les toilettes et les cuisines. Pour les toilettes par exemple, l'eau de pluie sera récupérée et réutilisée. A ce stade, la consommation annuelle d'eau du site en fonctionnement à sa capacité maximale est estimée à environ 5 000 m3 par an. Ce volume est donné à titre indicatif, cette estimation pouvant être amenée à évoluer avec l'affinement de la conception du projet, le dimensionnement final des équipements, les technologies mises en œuvre, etc.
3		Utilisation de l'électricité, dont la production est forcément néfaste à l'environnement	Microsoft s'est engagée globalement à couvrir sa consommation d'énergie avec 100 % d'énergie renouvelable d'ici la fin de 2025 en concluant des contrats d'achat d'énergie verte correspondant à 100 % de l'électricité émettrice de carbone consommée par l'ensemble de ses centres de données, bâtiments et campus. Le support de Microsoft pour les énergies renouvelables prend forme avant même que les projets produisant de l'énergie renouvelable ne soient construits, en signant des contrats à long terme appelés accords d'achat d'électricité (AAE).

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			Une fois les projets mis en service la production est injectée dans le réseau électrique. Les centres de données, tout comme les habitations et les entreprises, sont connectés au réseau électrique. Ainsi, lorsque Microsoft permet la construction de nouveaux projets, l'entreprise soutient l'énergie renouvelable sur le réseau pour chacun d'entre eux.
4		Le centre de donnée sert de support à l'IA, qui nuit à la créativité et à la dignité humaine	Quels que soient les jugements de valeur que l'on puisse porter sur l'IA, celle-ci s'impose rapidement dans nos quotidiens tant à titre individuel que professionnel. Elle constitue un puissant levier de productivité que nos sociétés ne pourront qu'exploiter. L'objectif du territoire est ainsi de tirer parti de ce potentiel en le valorisant via des collaborations avec Microsoft (et d'autres …) au bénéfice : • De son système de formation académique en matière d'enseignement supérieur ; • De son système de santé • De son tissu économique via le développement d'une plateforme d'accélération d'usages IA • De son système de formation et d'éducation en créant notamment un continuum IA de la maternelle au lycée.
5	**M. Matthieu HERRMANN**	Nuisances sonores	Il y a généralement quatre sources principales de bruit dans les centres de données de Microsoft : les serveurs (dans les bâtiments), les

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			véhicules (employés, livraisons occasionnelles), les équipements de refroidissement et les générateurs de secours. Une modélisation des émissions sonores (système de refroidissement et générateurs) a été réalisée pour affiner la conception du site. Elle est intégrée dans l'étude d'impact. Les limites réglementaires applicables en limite de propriété tout comme les émergences en zones résidentielles sont respectées de jour comme de nuit, même en cas de perte d'alimentation électrique totale (tous les générateurs en fonctionnement simultané, cas improbable). A titre indicatif, à ce stade du projet, en fonctionnement normal : • L'émergence maximale (différence entre situation sans et avec projet) modélisée dans les zones résidentielles est de 1,7 dB de jour et 3,2 dB de nuit. • Le niveau sonore maximal modélisé dans les zones résidentielles est de 42,8 dB de jour et 41,0 dB de nuit. Des mesures des niveaux de bruit sur sites seront réalisées en début d'opération afin de vérifier leur conformité par rapport à la modélisation.
6		Nuisance visuelle	Une trame végétale périphérique dense vient d'abord inscrire le projet dans le paysage agricole local. Panneaux prolongés par une trame architecturale composée d'un mur technique en teinte marron, d'un corps en panneaux sandwich gris clair, et d'un couronnement en panneaux légèrement réfléchissants. Ce dernier reflète le ciel et le

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			contexte environnant, allégeant la perception du volume et renforçant son intégration visuelle.
7		Risque de pollution de la nappe phréatique en fonction du type d'industrie implanté au côté de MSFT	La procédure de Déclaration de Projet ne porte que sur le seul foncier afférent au projet Microsoft. Le foncier voisin est exclu de la procédure en cours de mise en compatibilité du PLU. Par ailleurs les installations susceptibles de générer des impacts environnementaux sont soumis à la réglementation des ICPE, protectrice de l'ensemble des enjeux en la matière.
8		Impact de la chaleur sur les riverains, les cultures, la faune et la flore	La modélisation de la chaleur ne prévoit pas d'impact sur les champs voisins (élévation de température entre 0 et 1 1°C en fonction du vent) et aucun impact sur les riverains de Petit-Landau et Hombourg. Pour la zone boisée le long du bord ouest du canal, la modélisation prévoit une augmentation de la température entre O et 4°C en fonction de la direction du vent et de la hauteur et distance du site. Toutefois, d'après les experts qui ont préparé l'étude d'impact sur l'environnement, un îlot de chaleur ponctuel lié au gisement du vent et localisé, de quelques degrés seulement, ne modifiera pas le comportement des espèces ni celui des habitats.
9		Voie ferrée	Oui effectivement le projet de développement des activités de la bande rhénane comprend un autre site, au sud, celui de Niffer.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			Compte tenu de sa situation de bord à quai, l'objectif est d'y favoriser les activités liées aux modes de transport décarbonés : voie d'eau et/ou fer. La voie ferrée, actuellement terminus « Euroglas » pourrait être prolongée au sud mais son tracé n'est pas arrêté à ce jour. 4 grandes variantes sont envisageables et dans ce cadre les acteurs publics veillent à ce que le projet de centre de données ne vienne pas compromettre une des solutions en réservant le foncier nécessaire qui ne viendra cependant pas consommer de nouvelles parcelles exploitées (le tracé potentiel est à l'Est du chemin agricole).
10		Utilisation des friches des anciennes mines de potasses	De la même manière, l'usage des friches du bassin potassique est une priorité. L'essentiel des sites concernés a ainsi fait l'objet d'actions de reconversion selon deux axes (production d'énergie photovoltaïque et zones d'activités). Le site Marie Louise regroupe par exemple les deux actions. Deux sites importants restent aujourd'hui en friche : • Le carreau Rodolphe pour lequel il convient de préserver le patrimoine bâti remarquable, • Le carreau Amélie qui a vocation à accueillir une Zone d'Activités Economiques pour l'implantation d'une gigafactory. La volonté de m2A est en effet d'y privilégier une activité pourvoyeuse d'emplois en nombre dans un secteur plus densément peuplé que la bande rhénane.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			Aucune autre friche minière, plane et de surface conséquente, n'est disponible à l'échelle de m2A.
11		Utilisation de la zone industrielle allant de Hombourg a Chalampé	L'utilisation des dents creuses, tant en matière d'habitat que d'activités économiques, est une priorité de m2A ; une priorité permanente imposée tant par la nécessaire sobriété foncière que par les économies qu'elle ne génère en n'imposant pas d'action d'aménagement coûteuse. Cette recherche a cependant été vaine : à l'échelle de la Bande Rhénane seules deux dents creuses dépassant la dizaine d'hectares sont identifiés : • Le secteur du projet WE Europe est destiné aux activités en lien avec le pôle chimie et nécessaire à sa pérennisation notamment via des outils de décarbonation ; • Le secteur du nouveau terminal portuaire a fait l'objet d'une déclaration de projet pour renforcer les capacités portuaires et sa situation de « bord à quai » nécessite d'être valorisée à cette fin pour développer les modes de transport de marchandises décarbonés.
12		Capitaux étrangers	Les différents documents d'aménagement du territoire sont du seul ressort des acteurs du territoire : Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) et Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) notamment sont portés par m2A. Ces documents permettent et organisent les implantations d'activités. Le secteur dévolu au site Microsoft est ainsi destiné à accueillir, de longue date, des activités que cela soit à l'échelle communale (PLU) ou

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			intercommunale (SCOT). Cette vocation a d'ailleurs encore récemment été confirmée dans le cadre du SCoT révisé le 25 mars 2019 dont le bilan a été approuvé par délibération du 27 janvier 2025. Ces documents ne régissent pas la source des capitaux des investisseurs. Notons d'ailleurs que de nombreux acteurs du territoire sont à capitaux étrangers et le font vivre : Mitsubishi est japonais, Butachimie et Alsachimie sont largement à capitaux allemands, suisse pour Euroglas…
13	**Secrétaire administratif de UAF Hardt Sud et AFU de Petit-Landau**	Voie ferrée (idem contribution ligne 9)	Effectivement le projet de développement des activités de la bande rhénane comprend un autre site, au sud, celui de Niffer. Compte tenu de sa situation de bord à quai, l'objectif est d'y favoriser les activités liées aux modes de transport décarbonés : voie d'eau et/ou fer. La voie ferrée, actuellement terminus « Euroglas » pourrait donc être prolongée au sud mais son tracé n'est pas arrêté à ce jour. 4 grandes variantes sont envisageables et dans ce cadre les acteurs publics veillent à ce que le projet de centre de données ne vienne pas compromettre une des solutions en réservant le foncier nécessaire qui ne viendra cependant pas consommer de nouvelles parcelles exploitées (le tracé potentiel est à l'Est du chemin agricole). L'élaboration du tracé de ce projet de voie ferrée – porté par le SMO des Ports – se fera, le cas échéant et le moment venu, en étroite concertation avec les acteurs du territoire, tant les collectivités que le monde agricole ou associatif.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
14	**M. Philippe FRIES**	Consommation énergétique disproportionnée	Au cours des quinze dernières années, le secteur des infrastructures numériques a évolué d'un modèle reposant sur une salle de serveurs dédiée à un client spécifique (sur site) vers des centres de données centralisant des services informatiques « cloud » à plusieurs clients. Ces centres sont soit la propriété d'entreprises exploitant directement les services informatiques (tels que Microsoft), soit celle de fournisseurs de colocation. Les centres de données du type de ceux prévus à Petit Landau peuvent être jusqu'à 80 % plus efficaces sur le plan énergétique que les services traditionnels sur site, poursuivant des objectifs ambitieux de décarbonation visant à faire correspondre leur consommation énergétique à une énergie sans carbone. Microsoft a partagé un document en janvier 2025, accessible au public, sur "Accelerating sustainability with AI" (Accélérer la durabilité avec l'IA). Il indique que l'Entreprise se concentre sur trois domaines pour améliorer la durabilité de l'infrastructure de l'IA : minimiser l'utilisation des ressources, élargir l'accès à l'électricité sans carbone et soutenir les acteurs locaux dans la réalisation de leurs objectifs sociaux, économiques et de durabilité. En termes de minimisation de l'utilisation des ressources, voici quelques exemples d'actions :

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			- Utilisation de petits modèles de langage, le cas échéant, qui réduisent la demande de calcul ; - Utilisation de l'IA pour améliorer l'efficacité énergétique des centres de données. Ainsi, Microsoft utilise l'IA pour améliorer l'efficacité énergétique de ses centres de données via des algorithmes d'apprentissage automatique, et peut prédire les besoins en énergie permettant d'ajuster les systèmes de refroidissement en temps réel, réduisant ainsi la consommation d'énergie et les émissions de carbone. Cette optimisation permet de maintenir les performances tout en minimisant l'impact environnemental.
15		Incohérence du choix d'implantation à proximité du canal d'Alsace sans utiliser la ressource en eau	Utilisation de la ressource en eau : aucun prélèvement dans la nappe phréatique ou le canal d'Alsace n'est envisagé. Le système de refroidissement choisi pour ce projet minimise la consommation d'eau du centre de données en utilisant un système en circuit fermé. Une fois le système rempli pendant la construction, l'eau circulera continuellement entre les serveurs et les refroidisseurs pour dissiper la chaleur sans nécessiter d'approvisionnement en eau fraîche au quotidien. Cf. également réponse à la contribution ligne 46

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
16		Destruction des terres agricoles ou naturelles	Cf. réponse contribution lignes 39, 48, 63
17		Pollution numérique croissante	Cf réponse contribution ligne 14 Les centres de données du type de ceux prévus à Petit Landau peuvent être jusqu'à 80 % plus efficaces sur le plan énergétique que les services traditionnels sur site, poursuivant des objectifs ambitieux de décarbonation visant à faire correspondre leur consommation énergétique à une énergie sans carbone.
18		Incohérence politique/nuisances importées sur le territoire s'agissant d'une entreprise américaine	Cf réponse contribution ligne 12
19		Faible impact économique local	Les centres de données de Microsoft représentent un investissement important et un engagement à long terme envers la collectivité. Dans le monde entier, les territoires peuvent généralement s'attendre à des retombées économiques notables, combinant production locale, revenus d'emploi et contributions aux recettes publiques — tout cela grâce à un seul centre de données de grande envergure. Les économies locales bénéficient d'investissements considérables dans les terrains, la construction et les infrastructures. Les entreprises locales sont appuyées par l'approvisionnement en matériaux et services auprès de fournisseurs et entrepreneurs de proximité. Les activités opérationnelles, telles que les achats auprès de commerces locaux ou

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			la consommation de services publics, génèrent de la valeur économique et des recettes fiscales. La présence d'un centre de données agit comme un moteur pour la croissance du secteur technologique, attirant des entreprises en démarrage, stimulant l'innovation et créant de nouveaux emplois. Les centres de données créent des emplois locaux attractifs, tant pendant la construction que pendant l'exploitation. Jusqu'à 200 emplois seront créés sur site pour l'exploitation et la maintenance du centre de données. Les fournisseurs et les employés des centres de données contribuent à l'économie locale en consommant des biens et des services locaux. Cf. réponse contribution ligne 63
20		Déficit de transparence et de concertation	Il est rappelé que les modalités de la concertation ont définies dans le cadre de la DCA de lancement et que cette concertation comprend des dossiers « papiers » et numériques. La concertation s'est traduite par des deux réunions publiques dont une « axée » sur les habitants de Petit-Landau/Hombourg Concernant les incidences sur le bruit : partage des informations au fur et à mesure de la procédure (notamment lors de réunions publiques) en fonction de l'avancement des études. Rappel également lors de la dernière réunion publique par Monsieur le Sous-Préfet de l'attention qui

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			sera portée tout particulièrement par les services de l'Etat sur cette question du bruit et des potentielles nuisances sonores.
21		Impacts visuels	Le projet a été conçu pour limiter au maximum son impact visuel depuis les routes et habitations : une trame végétale périphérique recrée un filtre paysager, tandis que les façades sont traitées en trois strates (soubassement brun, corps gris clair, couronnement légèrement réfléchissant) pour fondre le bâtiment dans le ciel et le paysage environnant. Ce travail architectural vise une insertion sobre et respectueuse du site. Les visuels présentés par la Microsoft lors de la réunion publique démontrent qu'il n'y a pas de dégradation de la zone reliant Hombourg et Petit-Landau. Tout est mis en œuvre par la société pour minimiser l'impact visuel (choix des matériaux, couleurs, volumes, plantations…) du projet.
22		Préjudices financiers	Aucun lien ne peut être établi entre l'implantation et un éventuel préjudice financier. L'attractivité du territoire en sera globalement renforcée bénéficiant ainsi aux propriétaires de biens. L'installation de nombreuses activités au cours des dernières décennies dans l'ensemble de la bande rhénane de Bâle à Lauterbourg, n'a nui à la valeur des biens immobiliers qui sortent plutôt valorisés de la dynamique d'emplois positive du secteur.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
23		Suspension du projet/concertation	L'Etat de droit dans lequel nous vivons ne permet pas à une administration, une agglomération ni même un service de l'Etat de suspendre un projet qui s'inscrit dans le cadre et le respect d'une procédure légale encadrée par le Code de l'urbanisme. Par ailleurs, la procédure de DPmec intègre un processus de concertation avec la population et une enquête publique qui permettent à toute personne – en fonction du stade d'avancement de la procédure- d'accéder au dossier/informations dont l'étude d'impact qui sera joint au dossier soumis à enquête publique. Pour rappel et alors même qu'elle aurait dû s'achever au mois de juin, m2A a choisi de prolonger la concertation avec le public et les agriculteurs notamment pour leur permettre de s'exprimer et contribuer au projet.
24	**Stefan SUTER – Climat 3 Frontières**	Fuite des bénéfices vers l'Amérique	L'exploitant du data center, fut-il américain ou européen, paiera les taxes dont il est redevable sur notre territoire conformément à la législation en vigueur en la matière. Il emploiera de la main d'œuvre qualifiée locale alsacienne. Il sous traitera à des entreprises locales. Il contribuera ainsi de fait à alimenter la richesse du territoire … même si les bénéfices globaux de l'entreprise seront consolidés dans un pays tiers.
25		Utilisation des terrains agricoles	Cf. réponse contribution ligne 1

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
26		Bruit	Cf. réponse contribution ligne 5
27		Chaleur	Cf. réponse contribution ligne 8
28		IA	Cf. réponse contribution ligne 4
29		Compensations	Cf. réponse contribution lignes 36, 40, 42, 49
30		Demande de réalisation d'un audit sur le sol européen Demande d'organisation	La réalisation d'un audit sur le sol européen transcende le champ de mur anti bruit de m2A ni même de l'Etat. Les réunions publiques étaient ouvertes à tous les citoyens sans restriction géographique, les médias ayant relayé leur tenue
31	**Fabien MIRMONT**	Réaction des pays voisins	La commune de Bad Bellingen directement en visibilité sur le site a été associée à la phase de concertation préalable. Par ailleurs dans le cadre de la procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau, les autorités allemandes seront consultées conformément aux dispositions de l'article R104-26 du Code de l'urbanisme. Cet avis sera joint au dossier qui sera soumis à enquête publique. Le public pourra donc en prendre connaissance.
32		Etudes d'impacts	Une étude d'impact sur l'environnement fera partie du dossier de demande d'autorisation environnementale pour le projet. Ce processus inclut une consultation du public.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
33		Compatibilité avec les sites voisins classés Seveso	Ce sujet sera traité dans le cadre d'une étude de dangers qui fera partie du dossier de demande d'autorisation environnementale pour le projet. A ce stade du projet, l'étude de dangers indique que le risque lié aux installations voisines est négligeable car les effets n'atteignent pas le site du projet. De même, la modélisation des effets du projet n'indique pas d'impact sur les zones d'activités voisines.
34		Etude des risques	Une étude de dangers fera partie du dossier de demande d'autorisation environnementale pour le projet. Ce processus inclut une consultation du public. A ce stade du projet, la modélisation des effets du projet ne prévoit pas d'impact sur les zones résidentielles des villages de Hombourg et Petit-Landau.
35		Hauteur des murs anti-bruit	Elle sera de 9 mètres.
36	**FDSEA Haut-Rhin**	Conséquences directes sur les exploitations agricoles	Une étude de compensation agricole est conduite par la Chambre d'Agriculture sous la maîtrise d'Ouvrage du SM des Ports. Cette étude montre l'importance globale du développement des activités : près de 3.5% de la Surface Agricole Utile (SAU) du territoire et plus particulièrement sur deux exploitations touchées à plus de 15% de leur SAU. Des mesures de compensation collectives seront mises en œuvre mais avant ces dernières, la volonté des acteurs publics est de mettre en

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			œuvre des compensations foncières individuelles pour permettre à ceux-directement impactés de se rapprocher au plus près de leur potentiel foncier initial.
37		Augmentation de la température/microclimat	Cf. réponse contribution ligne 8
38		Ressource en eau	Cf. réponse contribution ligne 15
39		Transformateurs RTE	m2A s'est engagée dans une action forte en faveur de la décarbonation des activités de son territoire. Cette décarbonation est nécessaire à la pérennisation des sites industriels du Pôle Chimie de Chalampé, à l'accueil de nouvelles activités sur le site Stellantis ainsi qu'à l'accueil de Gigafactories sur les anciens carreaux miniers et au projet de Data Center. Une démarche spécifique de concertation est menée par l'Etat et RTE à ce sujet. L'enjeu de préservation et de moindre impact sur l'économie agricole a bien été porté à connaissance et est intégré à la démarche en cours sans lien direct avec le projet de centre de données.
40		Compensations pour zones humides et espèces protégées	Le projet ne nécessite pas de compensation pour les zones humides (non présentes sur le site) ou d'espèces protégées nécessitant une dérogation.
41		Espaces verts	Le projet occupe environ 65 % de l'emprise totale en surfaces artificialisées, le reste étant dédié à des trames paysagères, bassins

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			d'infiltration et noues végétalisées. Ce ratio volontairement bas s'inscrit dans une logique de sobriété foncière, avec un aménagement extensif pensé pour préserver l'équilibre hydrologique du site et favoriser la biodiversité locale.
42		Compensation environnementale à l'intérieur du site	Les mesures seront détaillées dans l'étude d'impact sur l'environnement qui fera partie intégrante du dossier d'autorisation environnementale. A ce stade, le projet prévoit 1,4 ha de prairie dont 0,7 ha au sud qui sont compatibles pour une mesure de réduction de l'impact sur la population d'alouette des champs observée sur le site (4 noyaux de population). Les autres zones de prairie ou paysagères permettent aussi de créer des habitats favorables à d'autres espèces sur le site et ainsi de réduire l'impact du projet sur la biodiversité. L'alouette des champs ayant besoin d'espaces très particuliers, deux mesures d'accompagnement hors-site sont également à l'étude et restent à explorer avec les acteurs locaux : soit la création de 5ha de prairie de fauche, soit la création d'une culture céréalière de 5ha dans un rayon de 20 km. Les modalités de ces créations (contrat, achat etc.) ne sont pas définies à ce stade. Ces mesures sont aussi à valider avec les autorités compétentes (DREAL, etc). L'étude d'impact sur l'environnement qui fera partie du dossier d'autorisation environnementale contient une étude de l'impact du projet

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			sur la faune et la flore, y compris les espèces protégées, sur le site et ses alentours. Les mesures d'évitement, réductions et compensations sont détaillées dans ce dossier.
43		Accès ferroviaire	Il s'agit d'un accès potentiel comme précisé ci-dessus. Une première étape de concertation a eu lieu le 7 juillet 2025 avec des acteurs agricoles notamment. Elle témoigne d'un champ des possibles de l'ordre de 4 grandes alternatives. L'une d'entre elle passe à l'Ouest du terrain d'assiette de l'opération projetée portée par la société Microsoft. Cette infrastructure ferroviaire est directement liée au développement du secteur de Niffer. Son tracé sera naturellement défini dans le respect des règles en vigueur et se traduira nécessairement par une phase de concertation préalable comme cela a été le cas pour les projets de terminal portuaire d'Ottmarsheim ou de centre de données (en cours).
44		Conclusions	M2A s'est engagée dans une action forte en faveur de la décarbonation des activités de son territoire. Cette décarbonation est nécessaire à la pérennisation des sites industriels du Pôle Chimie de Chalampé ; à l'accueil de nouvelles activités sur le site Stellantis ; à l'accueil de Gigafactories sur les anciens carreaux miniers et au projet de Data Center. Une démarche spécifique de concertation est menée par l'Etat et RTE à ce sujet.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			L'enjeu de préservation et de moindre impact sur l'économie agricole a bien été porté à connaissance et est intégré à la démarche en cours sans lien direct avec le projet de centre de données.
45	**CITOYEN CONCERNE**	Remarques	S'agissant de la consommation d'eau – Cf. réponse contribution ligne 2 et 15. S'agissant de la consommation des terres, les éléments exposés ci-dessus sont rappelés – Cf. réponse contribution ligne 1. m2A est pleinement consciente que la consommation de terres agricoles induite par ce projet, comme d'autres, réduit le potentiel de production alimentaire local. La modération de la consommation agricole est ainsi inscrite au cœur du projet de territoire. La réduction de la consommation foncière constitue ainsi une des priorités inscrites au SCOT en vigueur ainsi qu'un des axes forts du projet de PLUi actuellement en cours d'élaboration. Il ressort d'ailleurs du bilan du SCOT approuvé par délibération de son Conseil d'Agglomération en date du 27 janvier 2025 que m2A a atteint ses objectifs en la matière. Le futur PLUi sera encore plus ambitieux, notamment sous l'angle de l'habitat, et plusieurs centaines d'hectares ayant vocation dans le cadre des PLU actuels à être urbanisés seront préservés via le nouveau document d'urbanisme en cours d'élaboration (PLUi).

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			L'artificialisation des 35ha s'inscrit donc dans une trajectoire positive qui ne peut cependant faire abstraction de la nécessité de développer des activités y compris industrielles tant pour fournir des emplois à nos concitoyens que pour permettre le fonctionnement des services locaux (sportifs, périscolaires, culturels …).
46	**ALSACE NATURE**	Capacités du port	Le secteur d'activités de la bande rhénane est, comme l'indique Alsace Nature, un des secteurs majeurs de développement de m2A. L'exploitation de la voie d'eau et de la voie ferrée est effectivement un élément important de l'offre du secteur. Il convient d'y ajouter, dans un contexte de décarbonation accélérée de notre économie, les lignes de transport d'énergie électrique 400 et 225 kV permettant une connexion de proximité aux acteurs du secteurs : pôle chimie, site Stellantis mais aussi centre de données.
47		Peu de détail dans le dossier sur l'incidence environnementale du projet pour la consultation du public	L'incidence environnementale du projet sera détaillée dans l'étude d'impact sur l'environnement qui fait partie du dossier d'autorisation environnementale. Une consultation du public incluant une visibilité des documents formant l'étude aura lieu pendant ce processus après le dépôt du dossier d'autorisation environnementale.
48		SCoT/type d'industrie	L'affectation de terres à un usage d'activités autres qu'agricole interroge nécessairement. C'est tout l'enjeu des équilibres d'un document d'urbanisme comme le SCOT ou le PLU.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			L'importance globale de la population de m2A, la diminution progressive du nombre d'emplois à l'hectare dont témoigne le site Stellantis, nécessite de nouvelles implantations pour maintenir la dynamique de l'agglomération. m2A est par ailleurs pleinement investie dans son programme alimentaire territorial et des actions foncières sont en cours pour maintenir notamment le potentiel BIO de l'agglomération.
49		Impact sur la faune et espèces protégées ; mesures de réduction et compensation	L'étude d'impact sur l'environnement qui fera partie du dossier d'autorisation environnementale contient une étude de l'impact du projet sur la faune et la flore, y compris les espèces protégées, sur le site et ses alentours. Les mesures d'évitement, réductions et compensations sont détaillées dans ce dossier. À ce stade, aucune dérogation pour les espèces protégées n'est nécessaire.
50		Pollution du fleuve en cas d'accident, particulièrement en cas d'incendie	L'étude de dangers qui fera partie du dossier d'autorisation environnementale contient une étude des risques en cas d'incendie.
51		Etude de danger	Une étude de dangers fera partie du dossier de demande d'autorisation environnementale pour le projet. Ce processus inclut une consultation du public.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
52		10 degrés différence extérieur	Microsoft ne communique pas sur les températures constatées à l'intérieur des bâtiments.
53		Utilisation des générateurs non exceptionnels ; description des tests ; estimations de leur impact	Les centres de données de Microsoft utilisent des générateurs de secours pour assurer une alimentation électrique continue en cas d'urgence, ce qui est essentiel pour maintenir la fonctionnalité des applications de Cloud. Des systèmes d'urgence similaires sont utilisés par les hôpitaux et d'autres installations critiques. Ces générateurs sont soumis à des tests réguliers, mensuels et annuels, et sont réglementés par des directives telles que la directive sur les installations de combustion moyennes (MCPD) et la directive sur les émissions industrielles (IED). Ils ne sont testés qu'une fois par mois en moyenne et utilisés pour de plus longues durées seulement en cas de perte d'alimentation électrique. L'impact sur l'utilisation des générateurs (émissions dans l'air, bruit etc.) sera analysé dans l'étude d'impact sur l'environnement.
54		Chaleur	Cf. réponse contribution ligne 8 – les études détaillées seront présentées dans l'étude d'impact sur l'environnement.
55		Bruit	Cf. réponse contribution ligne 5 – les études détaillées seront présentées dans l'étude d'impact sur l'environnement.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
56		Empreinte carbone	Une étude de l'empreinte carbone du projet fera partie du dossier de permis de construire et d'autorisation environnementale.
57		Energie grise	Une étude de l'empreinte carbone du projet fera partie du dossier de permis de construire et d'autorisation environnementale.
58		Consommation électrique et source d'énergie	Cf. réponse contribution lignes 3 et 14
59		Bains liquide diélectriques	Ces informations relèvent des technologies de refroidissement du centre de données et ne sont pas communicables.
60		Impacts des travaux	L'étude d'impact sur l'environnement qui fera partie du dossier d'autorisation environnementale contient une étude de l'impact du projet pendant la phase de construction.
61		Politique de sobriété de l'entreprise	Microsoft considère que la technologie peut être un levier puissant pour relever certains des défis les plus pressants de la société, notamment en matière de durabilité environnementale. L'organisation observe déjà comment l'application de l'intelligence artificielle peut accélérer les avancées climatiques, qu'il s'agisse de la découverte de nouveaux matériaux ou de la surveillance et de la mesure des écosystèmes à grande échelle. Face à la croissance de la demande en IA et en services Cloud, Microsoft fait évoluer la conception, la construction et l'exploitation de ses centres de données et campus. Grâce à l'optimisation des systèmes et à l'adoption de solutions innovantes, la

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			société s'efforce de réduire l'intensité carbone de ses opérations tout en soutenant l'expansion des infrastructures et l'adoption technologique. Microsoft s'est fixé des objectifs ambitieux en matière de développement durable : être négatif en carbone, positif en eau et sans déchets d'ici à 2030, tout en protégeant les écosystèmes. Microsoft s'engage à couvrir sa consommation d'énergie avec 100 % d'énergie renouvelable d'ici la fin de 2025 en concluant des contrats d'achat d'énergie verte correspondant à 100 % de l'électricité émettrice de carbone consommée par l'ensemble de nos centres de données, bâtiments et campus. Le support de Microsoft pour les énergies renouvelables prend forme avant même que les projets produisant de l'énergie renouvelable ne soient construits, en signant des contrats à long terme appelés accords d'achat d'électricité (AAE). Une fois les projets mis en service la production est injectée dans le réseau électrique. Les centres de données, tout comme les habitations et les entreprises, sont connectés au réseau électrique. Ainsi, lorsque Microsoft permet la construction de nouveaux projets, l'entreprise soutient l'énergie renouvelable sur le réseau pour chacun d'entre eux. L'ensemble des informations détaillées figure dans le Rapport sur la durabilité environnementale 2025.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
62		Publication de la consommation liée à la DEE	Cette question sur la mise en œuvre d'une directive européenne relève des autorités nationales compétentes et pas du projet objet de cette consultation.
63		Emploi bas par rapport à d'autres industries	Le ratio d'emploi à l'hectare est effectivement bas. Il est cependant directement comparable à celui d'autres projets récents notamment : • Projet Extension EUROGLAS sur 18 ha => 110 emplois : 6,11 emplois par ha • Projet MICROSOFT sur 36 ha => 200 emplois : 5,5 emplois par ha. • Projet SOPREMA : 50 emplois sur 8 ha ; 6,25 emplois /ha Il est en revanche très inférieur à celui de Gigafactory à Wittelsheim ou même du site Stellantis actuel (15 à 20 emplois par ha). Il témoigne, hors activités tertiaires pures, d'une consommation foncière importante par emploi qui caractérise le territoire de m2A du fait de sa vocation industrielle historique. C'est pourquoi, un travail va être conduit avec MICROSOFT pour des actions de l'entreprise contribuant à l'attractivité et au développement du territoire selon 5 axes : • Le renforcement de l'enseignement supérieur du territoire au moyen de modules d'IA ; • Le déploiement de solutions IA au service de la santé et de ses établissements ; • L'intégration progressive de modules d'IA dans les formations professionnelles existantes

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			• La valorisation des métiers du numérique et l'appui méthodologique en IA aux starts up • La sensibilisation aux usages de l'IA pour les jeunes au cours de leur parcours scolaire. Enfin n'oublions pas l'effet de visibilité qu'offre au territoire une marque de renommée mondiale comme Microsoft.
64		Investissement, emplois, formation	En 2024, Microsoft a annoncé un investissement de 4 milliards d'euros dans le développement d'une infrastructure cloud et IA, dans la formation à l'IA et l'accélération des startups françaises, avec l'ambition de former 1 million de personnes et de soutenir 2 500 startups françaises d'ici 2027. Le projet de Petit-Landau fait partie de cet investissement. Un centre de données représente un investissement élevé. L'intérêt local d'un tel centre réside dans ses effets d'entraînement et de réseau : il stimule la chaîne d'approvisionnement locale, attire des entreprises numériques, réduit la latence pour les organisations de la région et, bien sûr, crée de nouveaux emplois.
65		Avantages fiscaux, financements publics	A l'échelle du territoire de m2A, qui est celle de la concertation conduite, aucun avantage fiscal, aucun financement public n'est consenti au bénéfice de MICROSOFT. Et comme indiqué précédemment MICROSOFT soutiendra des actions d'intérêt général dans le domaine de l'usage de l'IA sans oublier le

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
			paiement de la fiscalité afférente à toute implantation-activité de cette nature.
66	**Bénédicte DE ANDRADE (Petit-Landau)**	Sollicite des informations sur le bilan de la concertation et les échéances à venir	La concertation ayant été prolongée par délibération du Conseil d'Agglomération en date du 16.06.25, le bilan intégrant les observations et attentes du public sera dressé et présenté au Conseil d'Agglomération qui en délibèrera et l'arrêtera lors de sa séance du 13 octobre 2025.
67	**Valérie TSCHAMBER (Hombourg)**	Opposition au projet qui apportera selon elle des nuisances sonores continues et importantes, dues aux systèmes de ventilation/refroidissement. (Valeur des mesures réalisées seraient de plus de 10 à 15 dB plus faibles que celles attendues. Souhaite qu'un cabinet extérieur indépendant soit mandaté par la M2A pour déterminer les niveaux de bruit actuels aux centre et abords du village.	Cf réponse contribution lignes 5 et 20

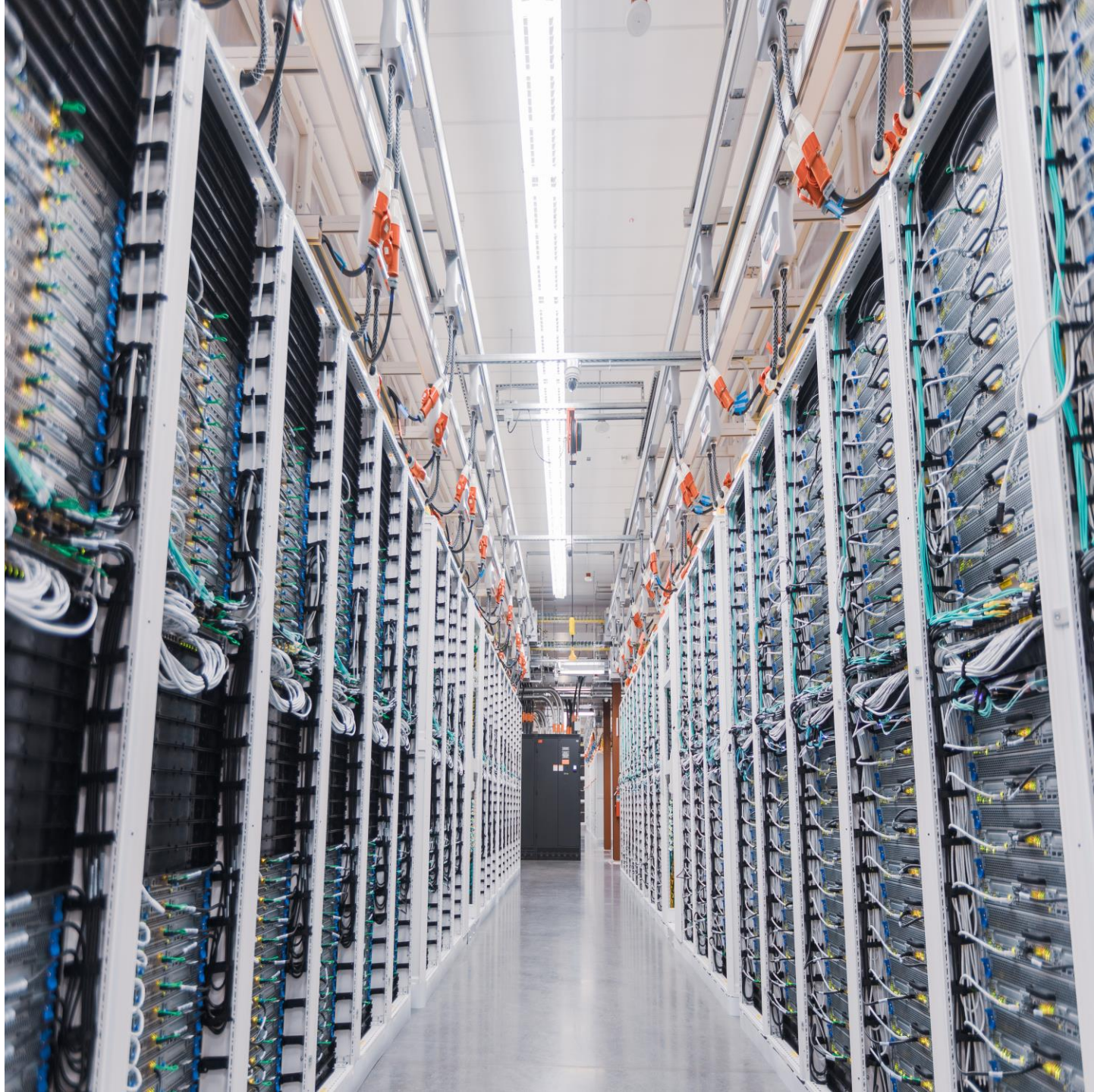
ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
68	**Jérôme BUTSCHA (Hombourg)**	Impact économique direct sur son activité avec une diminution de la rentabilité de sa société et donc de ses revenus.	Une étude de compensation agricole est conduite par la Chambre d'Agriculture sous maîtrise d'ouvrage du SM des Ports.
69		S'agissant des "solutions de compensation foncière à l'étude" évoquées lors de la reunion publique du 26 juin 2025 pour les exploitants agricoles concernés par cette implantation, il n'a, à ce jour, pas été contacté à ce sujet.	Des mesures de compensation collectives seront mises en œuvre mais avant ces dernières, la volonté des acteurs publics est de mettre en œuvre des compensations foncières individuelles pour permettre à ceux-directement impactés de se rapprocher au plus près de leur potentiel foncier initial. Monsieur BUTSCHA a participé à la réunion de restitution organisée par la Chambre d'agriculture à ce sujet le 12 juin 2025 à Petit-Landau. Il est prévu une session de la CDPENAF en fin d'année qui permettra de confirmer les éléments de compensation exposés
70		Question du phasage des travaux et de la nécessité pour les agriculteurs de pouvoir continuer à	La date de libération du terrain d'assiette de l'opération par les exploitants ne pourra être arrêté par le porteur de projet qu'une fois les autorisations d'urbanisme obtenues et les acquisitions réalisées.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
		exploiter les parcelles non concernées par la construction du nouveau bâtiment.	
71		La question des nuisances sonores doit être réglée par des solutions techniques de type mur acoustique	Cf. réponse contribution lignes 5 et 20
72		Positionnement de la haie sur le terrain d'assiette de l' opération	Tel sera le cas dans le cadre du projet
73		La minimisation de la production de chaleur	Cf. réponse contribution ligne 8 – les études détaillées seront présentées dans l'étude d'impact sur l'environnement.
74	**Yvan TSCHAMBER (Hombourg**)	Risque de pollution sonore due à un site très bruyant qui tourne 24h sur 24	Cf. réponse contribution lignes 5 et 20
75		La question de l'acheminement des	Le transformateur RTE nécessaire à la décarbonation de l'ensemble du tissu industriel de l'agglomération mulhousienne fera l'objet d'une procédure spécifique.

ANALYSE DES CONTRIBUTIONS ET BILAN DE LA CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA MODIFICATION			
Ligne	**Contributeur**	**Remarques/thématique**	**Réponses**
		énergies vers ce nouveau site.	Le projet est porté par RTE qui travaille actuellement sur le sujet. Il semble à ce stade acté que l'alimentation du site devrait être aérienne. A confirmer par RTE.
76		Intégration harmonieuse dans le paysage est indispensable.	Cet impératif est bien pris en compte dans le cadre du projet Cf. réponse contribution lignes 6 et 21

Projet de centre de données Microsoft à Petit-Landau

25 février 2025
Petit-Landau



Microsoft

Qu’est-ce qu’un centre de données ?



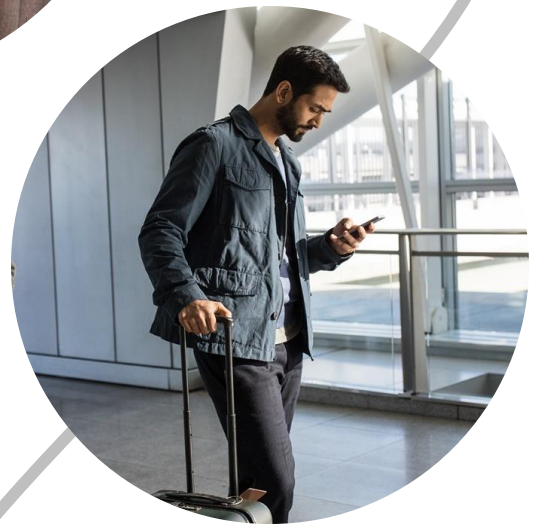
Cloud Operations + Innovation

Microsoft Confidential

Le cloud est devenu une partie intégrante de notre vie quotidienne













Microsoft Confidential

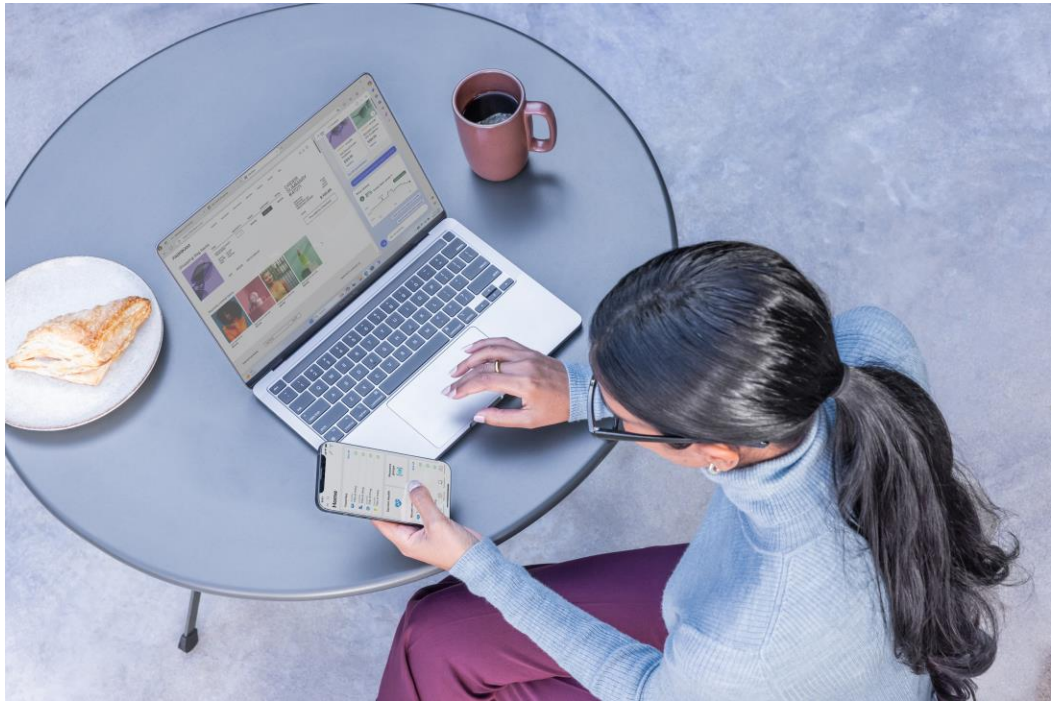


Les centres de données sont le coeur du Cloud

Grâce à eux, les services essentiels de la société aussi bien que nos activités de loisirs sont rendus possibles.

Exemple de l'intérieur d'un centre de données

Comprendre le Cloud et les centres de données Microsoft



YouTube FR [Le Cloud Microsoft au service de la vie quotidienne]

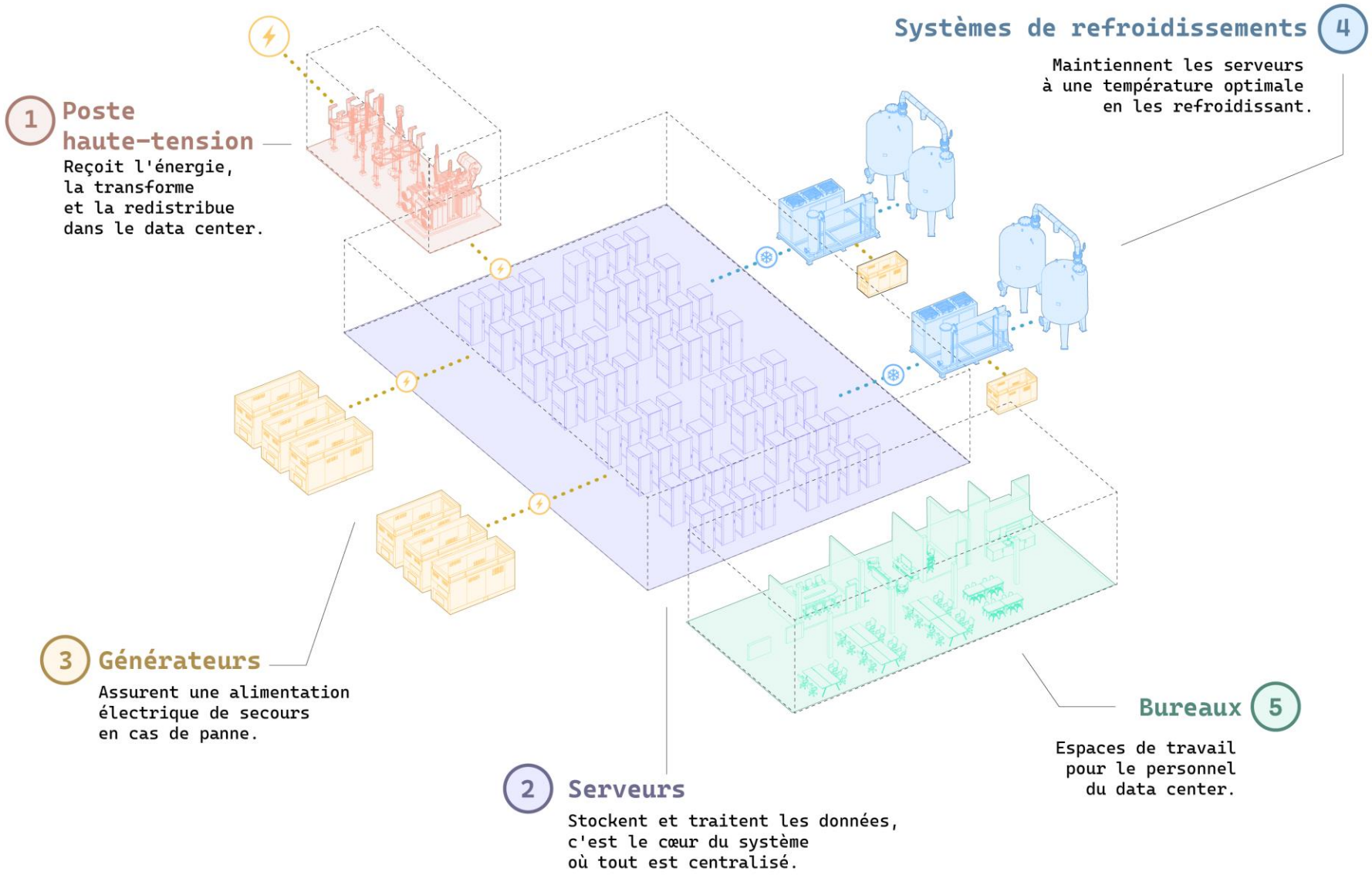


YouTube FR [Le Cloud et les centres de données Microsoft]

Pour regarder les vidéos Youtube avec des sous-titres français, activer les sous-titres puis choisir la langue de traduction dans les paramètres

Microsoft Confidential

Les principaux éléments d'un centre de données



Représentation schématique et simplifiée d'un centre de données

Microsoft Confidential

Les principaux éléments d'un centre de données



Exemple de baies de calcul et de stockage



Exemple de générateurs et de systèmes de refroidissement





Exemple de générateurs

Microsoft Confidential

Centres de données Microsoft



Centre de données Microsoft, Pologne



Centre de données, États-Unis



Centre de données Microsoft, Pays-Bas



Centre de données, États-Unis

Microsoft Confidential

Microsoft

Le projet de centre de données de Petit-Landau



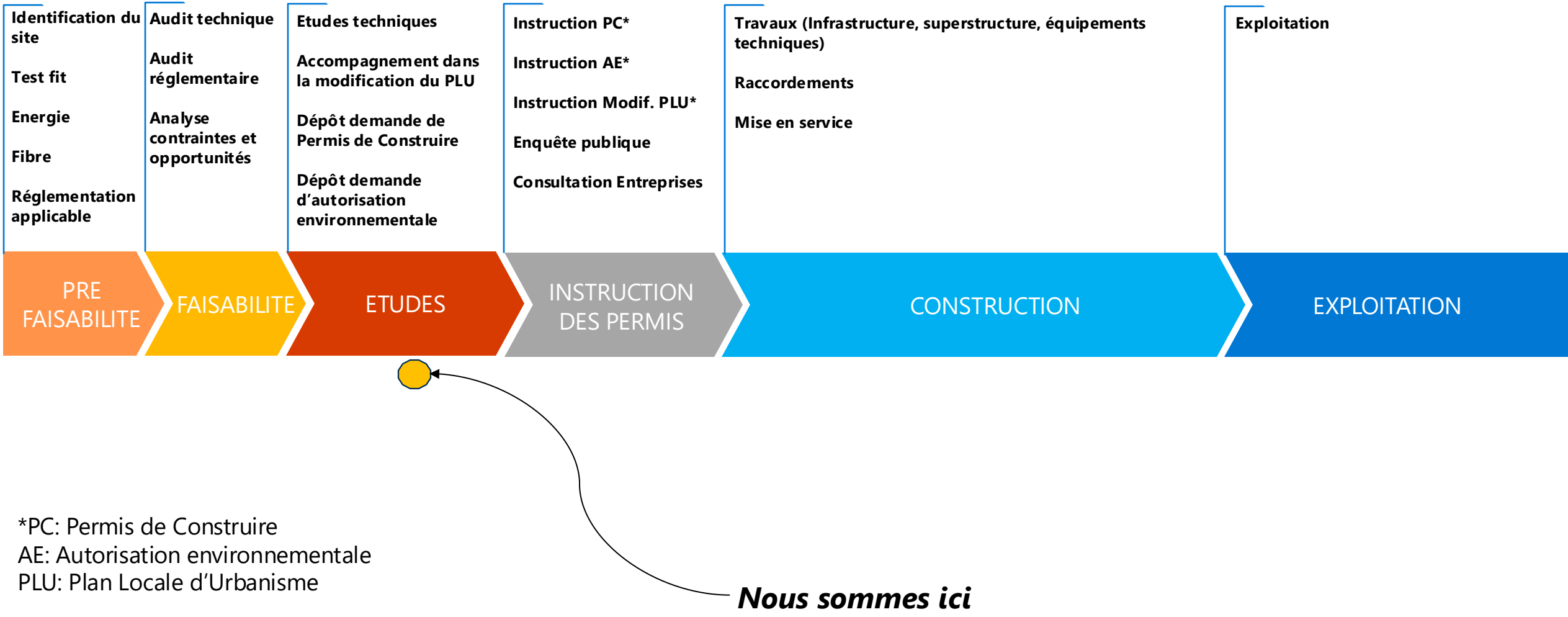
Cloud Operations + Innovation

Microsoft Confidential



Localisation du projet

Avancement général du projet

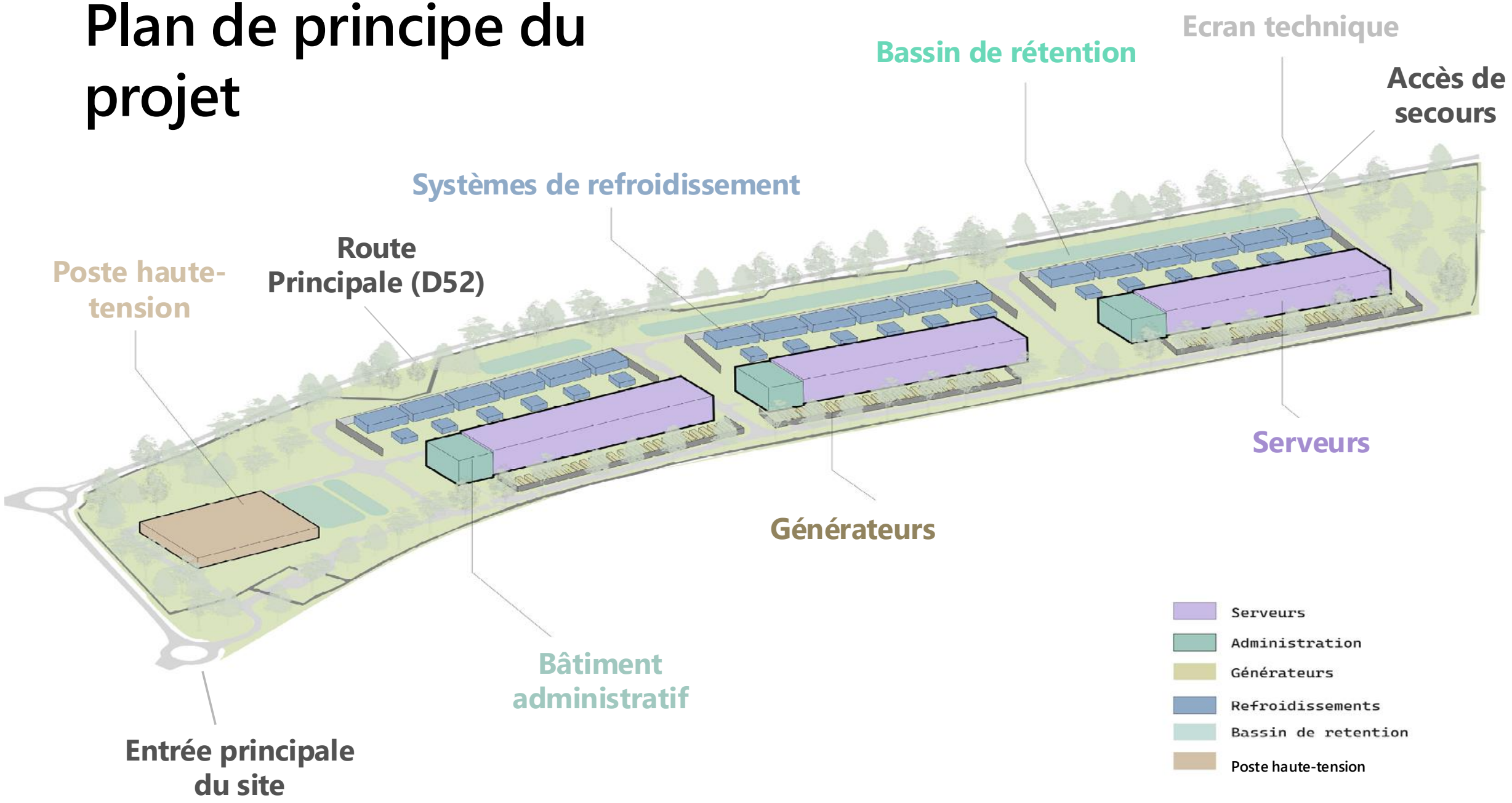


*PC: Permis de Construire
AE: Autorisation environnementale
PLU: Plan Locale d'Urbanisme

Nous sommes ici

Microsoft Confidential

Plan de principe du projet



PROVISOIRE – ETUDES EN COURS

Microsoft Confidential

Microsoft

Prise en compte de l’environnement et des ressources naturelles



Cloud Operations + Innovation

Microsoft Confidential

Les objectifs environnementaux de Microsoft

Énergie

- D'ici à 2025, Microsoft achètera suffisamment d'électricité renouvelable pour couvrir 100 % de sa consommation mondiale d'électricité.
- Élimination du diesel d'origine fossile comme source d'alimentation de secours d'ici 2030.
- D'ici 2030, un bilan carbone négatif, et d'ici 2050, Microsoft aura retiré de l'environnement tout le carbone que nous avons émis de manière directe ou par notre consommation électrique depuis la création de notre entreprise en 1975.



Eau

- Minimisation de la consommation d'eau grâce à un design de circulation de l'eau en circuit fermé dans nos nouveaux centres de données.
- Investissements dans la Recherche & le Développement, notamment la recherche sur le refroidissement par immersion, vers des options de refroidissement sans eau.

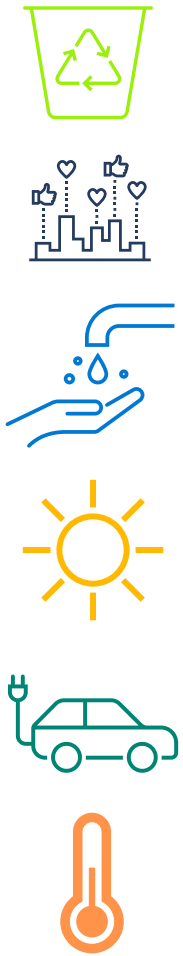
Déchets

- Élimination de 90 % des déchets liés à l'exploitation des datacenter d'ici 2030.

YouTube FR En savoir plus sur les centres circulaires de Microsoft

Microsoft Confidential

Un projet attentif à l'utilisation des ressources et au respect de l'environnement



- ❑ Projet soumis à des **normes environnementales** exigeantes
- ❑ **Certification « LEED Gold »** au-delà des exigences règlementaires RE2020
- ❑ Un système de refroidissement permettant **d'économiser l'eau et qui n'impacte pas la nappe phréatique**
- ❑ **Installation de panneaux solaires**
- ❑ **Bornes de recharge** pour voitures électriques
- ❑ **Récupération et recyclage des matériaux informatiques**
- ❑ D'ici à 2025, Microsoft achètera suffisamment **d'électricité renouvelable** pour couvrir 100 % de sa consommation mondiale d'électricité
- ❑ **Récupération de l'eau de pluie** et réutilisation à l'intérieur des bâtiments
- ❑ **Réutilisation d'une partie de la chaleur** pour utilisation dans les bureaux
- ❑ **Intégration de la biodiversité existante** dans l'aménagement paysager

Microsoft Confidential

PROVISOIRE – ETUDES EN COURS

Microsoft

Impact social et économique



Cloud Operations + Innovation

Microsoft Confidential

Et les emplois ?

- Plus de **40 types d'emplois** nécessaires pour la **construction** d'un centre de données :
  - Terrassements / VRD
  - Gros-Oeuvre
  - Charpente Métallique / Couverture / Etanchéité
  - Électricité / Climatisation / Plomberie
  - Second œuvre (plâtrerie, serrurerie, peinture, etc.)

- Plus de **27 types d'emplois** nécessaires pour **l'exploitation** d'un centre de données :
  - Techniciens de centre de données
  - Environnement critique
  - Ingénieurs mécaniques et électriques
  - Logistique et inventaires
  - Sécurité





Microsoft Confidential

Être à l'écoute de la communauté locale et répondre à ses besoins

Au-delà de l'implantation et de l'exploitation d'une **infrastructure qui répond aux besoins sociétaux** et la transformation digitale…







….Microsoft s'efforce d'être un bon voisin et de créer un impact positif dans les communautés qui accueillent ses centres de données.

Microsoft Confidential



© Copyright Microsoft Corporation. All rights reserved.

Microsoft Confidential

Mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau

Implantation d’un centre de données

Petit-Landau – Mardi 25 février 2025

Mulhouse Alsace Agglomération

BIENVENUE

Mot d'accueil
Carole TALLEUX

Maire de Petit-Landau

Mots d'introduction

Fabian JORDAN

Président de Mulhouse Alsace Agglomération

Julien LE GOFF

Sous-Préfet de Mulhouse

Mulhouse Alsace Agglomération

Rémy NEUMANN

Vice-Président m2A
en charge de l'Urbanisme prévisionnel

Benoît LOOS

Directeur Général Adjoint m2A
Direction Économie, Mobilités & Urbanisme

Mise en compatibilité du document d'urbanisme

pour l'implantation d'un centre de données / Data Center

Procédure de Déclaration de Projet
Information aux Conseils municipaux
Petit-Landau
Le 25 février 2025

SOMMAIRE :

1. Contexte réglementaire

2. La procédure : Déclaration de Projet et mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau

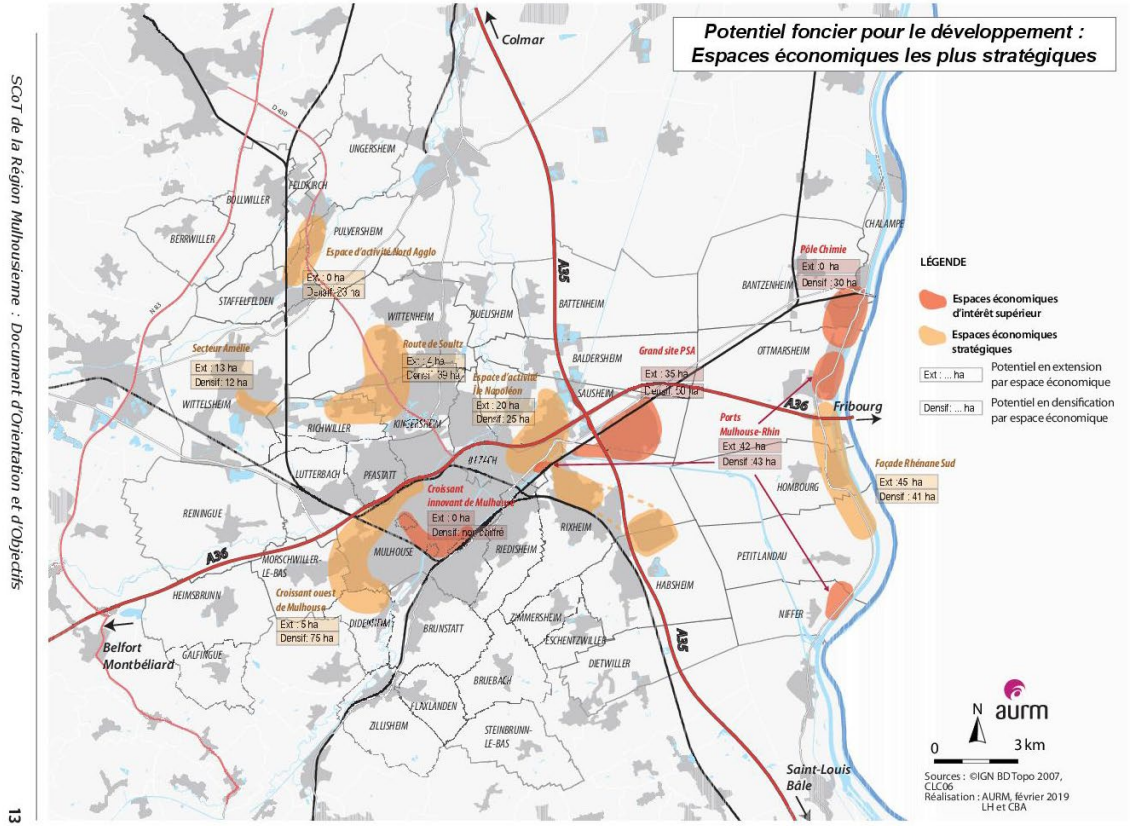
3. Etapes et dates clefs

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

2 documents régissent le développement
et l'urbanisme du secteur :

- Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) qui définit le projet de territoire de m2A (2019) ;
- Le Plan Local d'Urbanisme qui organise l'urbanisation de Petit-Landau (2014)

Que dit le Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) ?



SCoT de la Région Mulhousienne : Document d'Orientation et d'Objectifs 13

1.4. Accroître l'attractivité économique : production, services et innovation

Identification du secteur :

- comme un espace économique stratégique
- Destiné au développement d'activités économiques

↔ Un espace à vocation économique nonobstant son affectation agricole actuelle

Document approuvé par délibération du Conseil d'Agglomération de m2A en date du 25 mars 2019

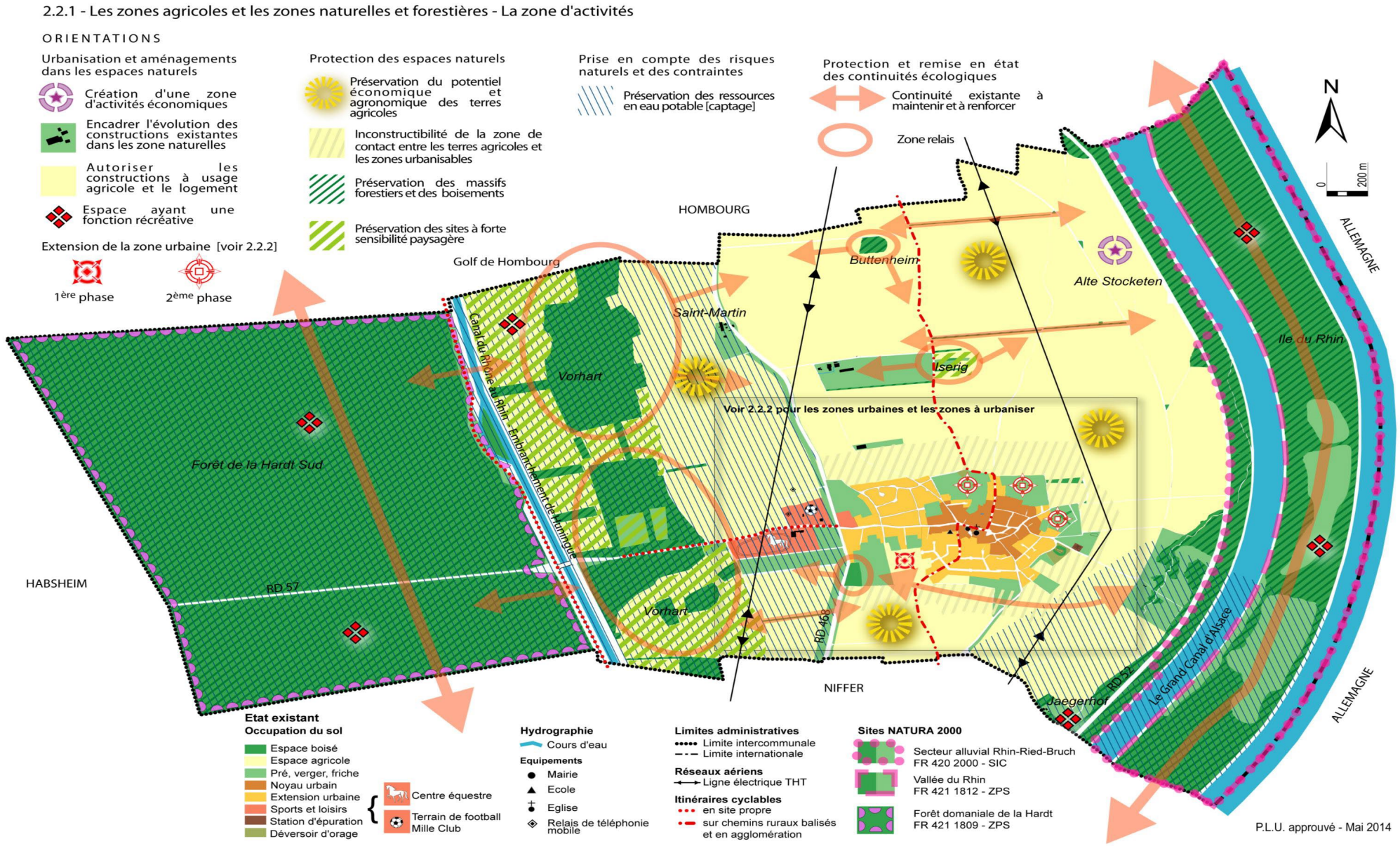
Que dit le PLU de Petit-Landau ?

Comporte le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) qui vise à favoriser le développement économique :

- Diversifier les activités économiques
- Développer le tissu économique notamment en :
  - ➔ permettant le développement des activités présentes sur le territoire
  - ➔ réservant une zone au développement économique le long du Grand Canal d'Alsace au lieudit Alte Stocketen

PLU : Document approuvé par délibération du Conseil municipal de Petit-Landau en date du 16 octobre 2014

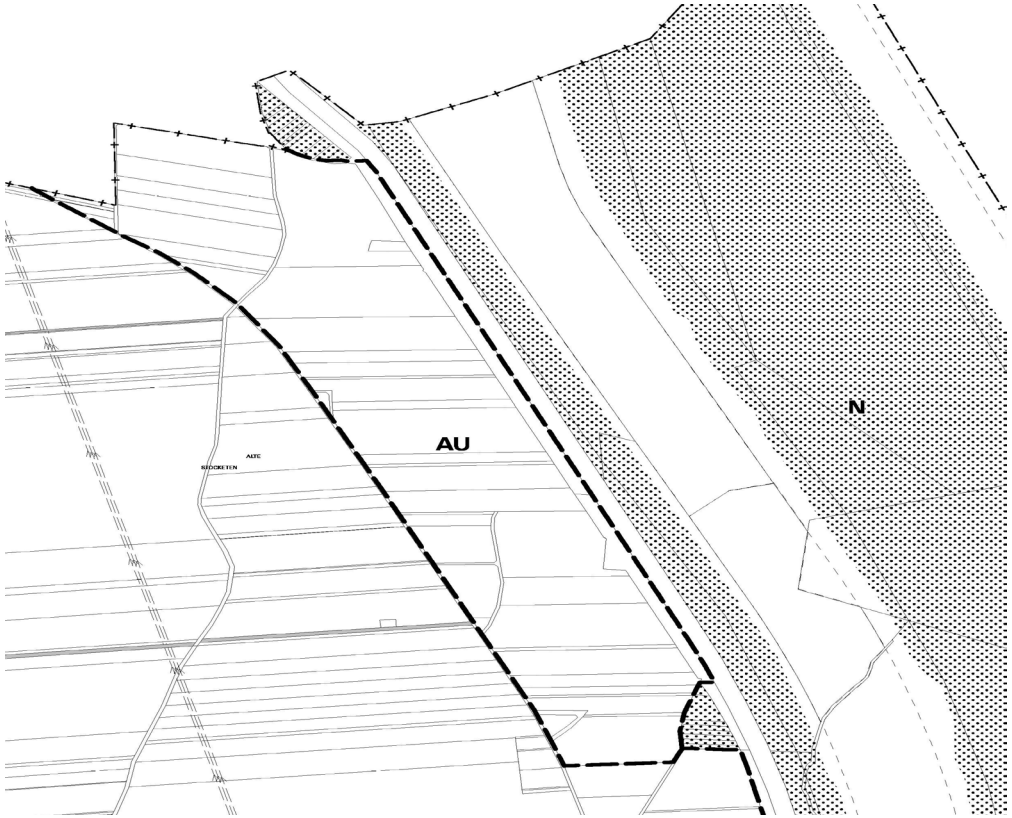
Le Plan Local d'Urbanisme de Petit-Landau



Le Plan Local d'Urbanisme de Petit-Landau

Le PLU = Règlement écrit + document graphique (zonage)
Un document graphique également en phase avec cet objectif de développement

Le secteur concerné relève de la zone



La zone n'ayant pas été urbanisée dans les 9 ans de sa création* le terrain ne peut accueillir de projets dans l'immédiat.

↳ Nécessité de faire évoluer le PLU pour permettre l'ouverture à l'urbanisation

* et n'ayant pas fait l'objet d'acquisitions foncières de la part des collectivités

DÉCLARATION DE PROJET ET MISE EN COMPATIBILITÉ DU PLU DE PETIT-LANDAU

La déclaration de projet…

<u>Objectif</u> : déclarer l'intérêt général du projet et mettre le PLU de Petit-Landau en compatibilité avec ledit projet

<u>Fondement de la procédure</u> : l'intérêt général du projet repose sur la stratégie de développement économique du territoire

- Souveraineté numérique à l'échelle nationale
- Attractivité et visibilité du territoire
- Création d'emplois directs et indirects
- Développement des activités liées au numérique
- Développement de l'offre de formation

Important mise en compatibilité du PLU

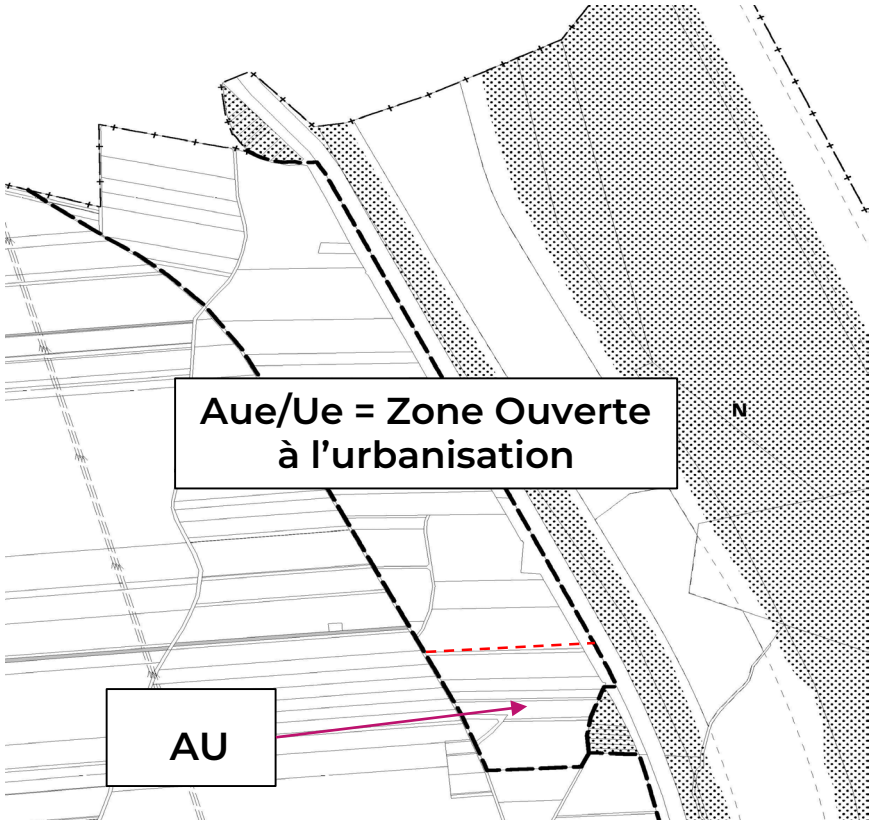
Objectif : permettre l'implantation d'un centre de données/Data center

⇨ En ouvrant la zone concernée à l'urbanisation (dispositions graphiques du PLU)

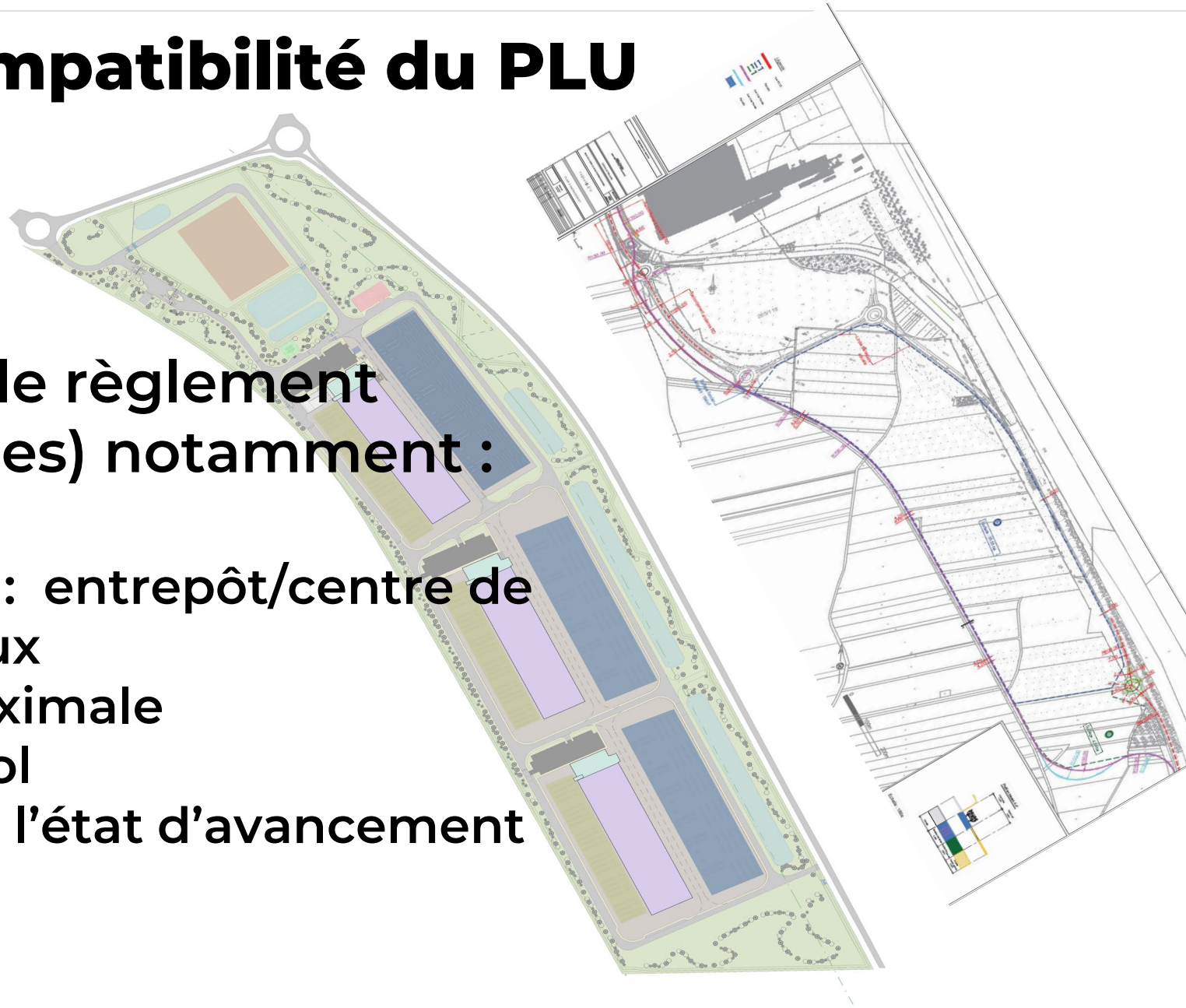
Règlement graphique en vigueur



Règlement graphique étudié



La mise en compatibilité du PLU



⇨ Et en adaptant le règlement (dispositions écrites) notamment :

- ⇨ À la destination : entrepôt/centre de données/bureaux
- ⇨ à la hauteur maximale
- ⇨ à l'emprise au sol
- ⇨ ….à affiner selon l'état d'avancement du projet

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL – TRADES SECRET AND COMMERCIAL INFORMATION–
EXEMPT FOR RELEASE UNDER FOIA (5 U.S.C. § 552 (b)(4)) AND STATE PUBLIC DISCLOSURE LAW

ÉTAPES ET DATES CLEFS

Les étapes clefs de la procédure

25/02/25

1	Lancement de la procédure de déclaration de projet	09/12/24	
2	Ouverture de la concertation préalable		CONCERTATION 
3	Etudes et préparation des pièces du dossier		
4	Arrêt du bilan de la concertation	16/06/25	
5	Saisine de l'autorité environnementale/Notification du projet aux PPA	30/06/25	
6	Réunion d'examen conjoint du projet avec les PPA	10/25	
7	Enquête publique	Fin d'année 25	
8	Approbation de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau, le cas échéant après modification du projet	07/26	

La concertation préalable : les objectifs

Permettre au public de :

- Disposer d'une information « accessible » et vulgarisée sur le projet et les évolutions projetées
- S'approprier le projet
- S'exprimer, contribuer et recueillir ses observations, contributions





La concertation préalable : les modalités

Pour s'informer et sensibiliser le public :

- Information sur les sites internet de m2A, de la commune de Petit-Landau et de celle de Hombourg
- Dossier de concertation consultables dans les mairies de Petit-Landau, Hombourg et à m2A
- Réunions publiques

Pour favoriser l'expression du public :

- Mise à disposition de registres de concertation dans les mairies de Petit-Landau et Hombourg ainsi qu'à m2A
- Transmission des contributions/observations possible par courriel (plu.m2A@m2A.fr)
- Réunions publiques

Cette phase de concertation s'achèvera au mois de juin par un bilan qui sera arrêté par délibération du Conseil d'Agglomération de m2A .

L’enquête publique

Il s’agit d’une enquête publique unique (DAE/PC et DP)

S’agissant du dossier de déclaration de projet, l’EP portera à la fois sur :

- L’intérêt général de l’opération
- Et sur la mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau qui en est la conséquence

Cette enquête publique sera organisée par les services de l’Etat et devrait se dérouler durant 6 semaines environ.



L’enquête publique



<u>Le public pourra dans ce cadre prendre connaissance :</u>

- du projet tel que finalisé à l’issue de la concertation,
- Des dispositions réglementaires projetées dans le cadre de la mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau

Il pourra également formuler ses observations selon les modalités qui seront définies par le Préfet.

Période envisagée :
<u>dernier trimestre 2025</u>

Mulhouse Alsace Agglomération

Microsoft

Présentation Microsoft

- Jean-Pierre HAMEL
  Développement du territoire et permis
- Natacha HAMON
  Affaires locales et territoires
- David HENRY
  Risques Industriels & Environnement
- Cyril O'LANYER
  Design & Engineering
- Bertrand PHELIPPEAU
  Assistance maîtrise d'ouvrage (AMO)
- Nidhal TAGHOUTI
  Design & Engineering
- Philippe RÉGNARD
  Affaires locales et territoires

Mulhouse Alsace Agglomération

Questions Réponses

Mulhouse Alsace Agglomération

Merci de votre attention

Mise en compatibilité du document d'urbanisme pour

L'IMPLANTATION D'UN CENTRE DE DONNEES / DATA CENTER

Procédure de Déclaration de Projet
Réunion publique
Petit – Landau
Le 26 juin 2025

Mulhouse Alsace Agglomération

BIENVENUE

Mot d'accueil
Carole TALLEUX

Maire de Petit-Landau

Mots d'introduction

Fabian JORDAN

Président de Mulhouse Alsace Agglomération

Julien LE GOFF

Sous-Préfet de Mulhouse

Mulhouse Alsace Agglomération

Rémy NEUMANN

Vice-Président m2A

en charge de l'Urbanisme prévisionnel

Benoît LOOS

Directeur Général Adjoint m2A

Direction Économie, Mobilités & Urbanisme

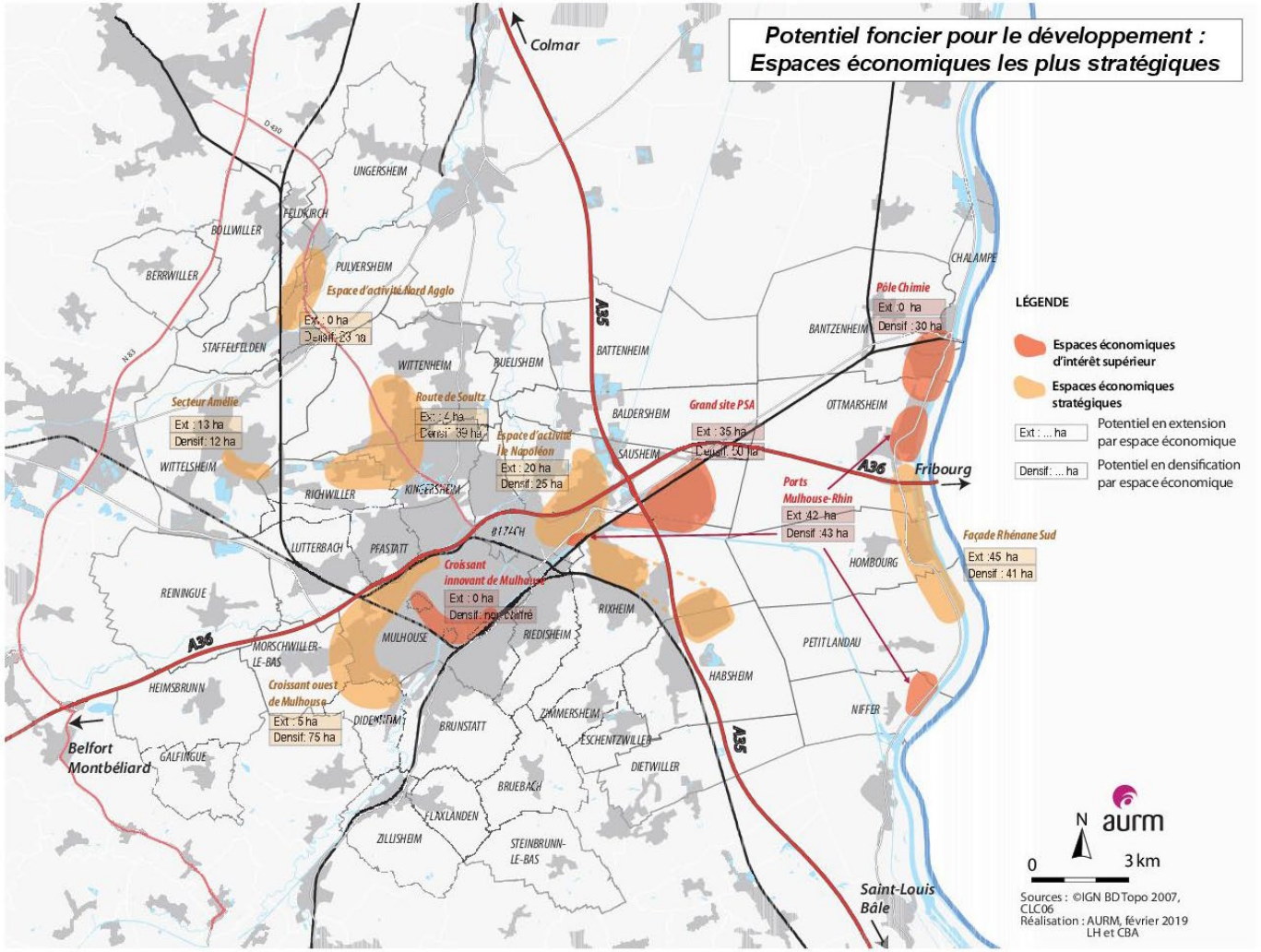
La déclaration de projet…

<u>Objectif</u> : déclarer l'intérêt général du projet et mettre le PLU de Petit-Landau en compatibilité avec ledit projet

<u>Fondement de la procédure</u> : l'intérêt général du projet repose sur la stratégie de développement économique du territoire

- Souveraineté numérique à l'échelle nationale
- Attractivité et visibilité du territoire
- Création d'emplois directs et indirects
- Développement des activités liées au numérique
- Développement de l'offre de formation

Que dit le Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) ?



Identification du secteur :

- espace économique stratégique
- Destiné au développement d'activités économiques

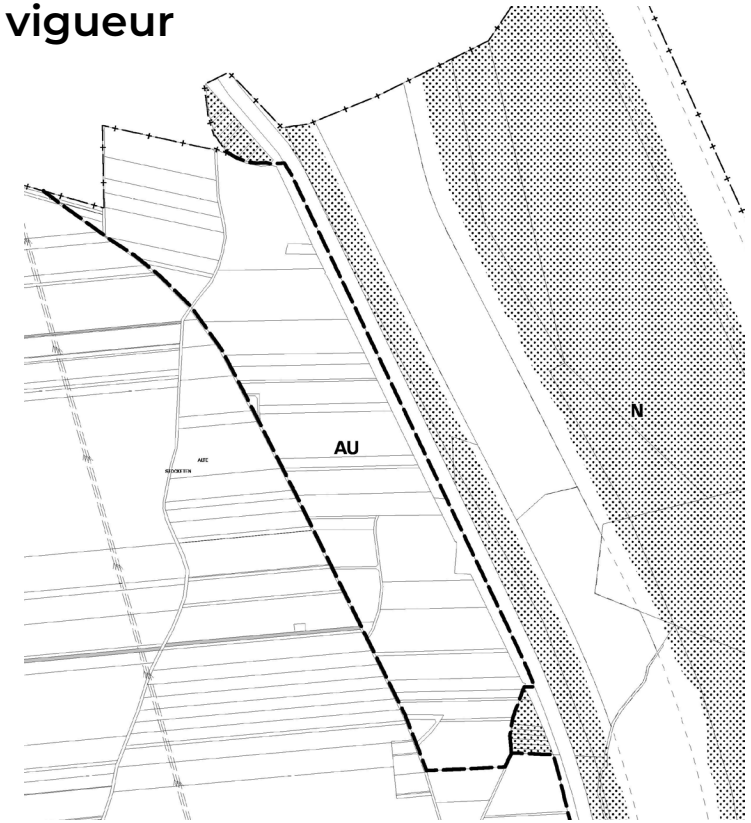
↔ Un espace à vocation économique nonobstant son affectation agricole actuelle

Important mise en compatibilité du PLU

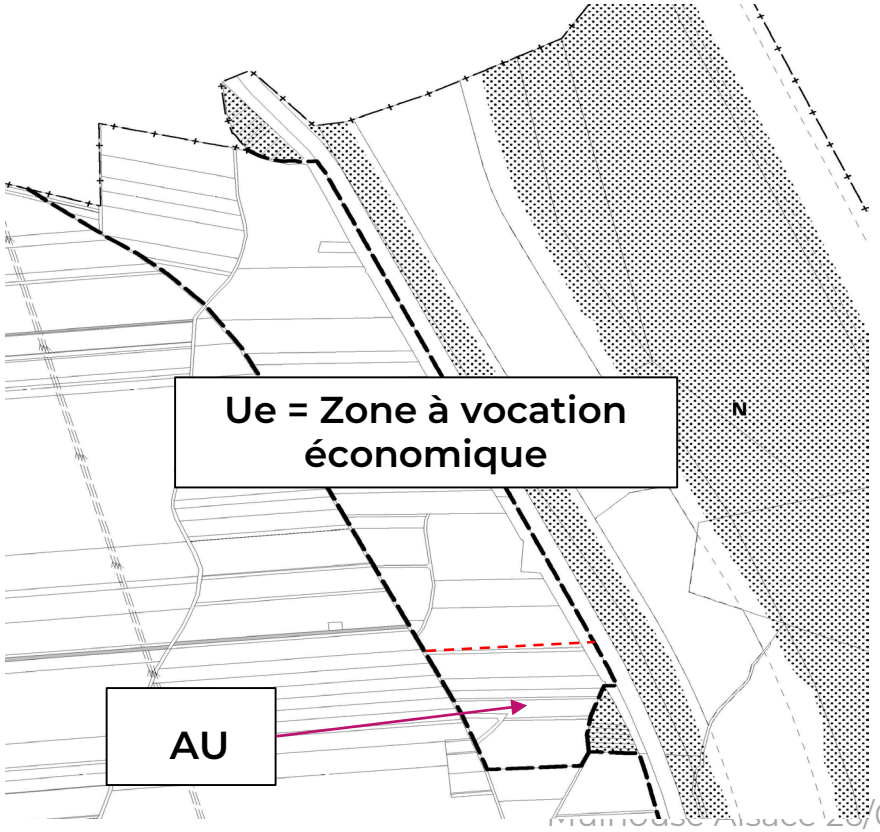
Objectif : permettre l'implantation d'un centre de données/Data center

⇨ En ouvrant la zone concernée à l'urbanisation (dispositions graphiques du PLU)

Règlement graphique en vigueur



Règlement graphique étudié



La mise en compatibilité du PLU



En adaptant les dispositions du règlement écrit notamment :

- À la destination : entrepôt/centre de données/bureaux
- à la hauteur maximale
- ….à affiner selon l'état d'avancement du projet

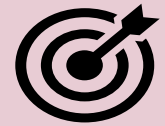
Les étapes clefs de la procédure

1	Lancement de la procédure de déclaration de projet	9/12/24	
2	Etudes et élaboration du projet — Ouverture de la concertation préalable	01/2025	CONCERTATION
	Réunion avec les habitants des 3 communes	25/02/2025	
	Réunion Publique	26/06/2025	
	Fin de la concertation	15/09/2025	
3	Bilan de la concertation	13/10/2025	
4	Enquête publique	Printemps 2026	
5	Approbation de la déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau	Automne 2026	

26/06/25







Deux moments importants pour le public

La concertation préalable :



- Depuis le mois de janvier et jusqu'au 15 septembre 2025
- Pour permettre au public de s'informer sur le projet et donner son avis :
  - ✓ sur les sites internet de m2A, des communes de Petit-Landau et Hombourg
  - ✓ Via les dossiers et registres de concertation consultables dans les mairies de Petit-Landau, Hombourg et à m2A
  - ✓ La transmission des contributions/observations possible par courriel (plu.m2A@m2A.fr)
  - ✓ les réunions publiques
- Arrêt et bilan de la concertation : Conseil d'Agglomération de m2A du 13/10/25

L'enquête publique unique (DP MeC/DAE/PC) :



- Période envisagée : printemps 2026 (environ 4 semaines)
- Pour permettre au public de formuler ses observations, donner son avis
- Objet de l'enquête public : l'intérêt général de l'opération et la mise en compatibilité du PLU de Petit-Landau qui en est la conséquence

Microsoft

Projet de centre de données Microsoft à Petit-Landau

26 juin 2025

Microsoft

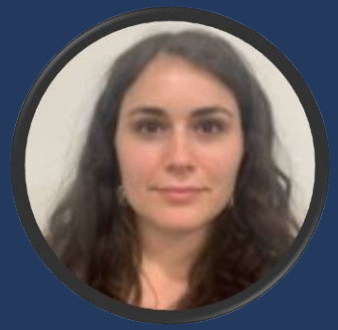
L’équipe en charge du projet



Jean-Pierre Hamel
Microsoft
Développement
et permis



Joana Reicherts
Microsoft
Affaires gouvernementales



Claire Giribaldi
Microsoft
Environnement



Robert Zielonka
Microsoft
Affaires locales



Jorge Da Silva
Microsoft
Operations



Louisa Zanoun
Microsoft
Affaires locales



Alexia Dupuis
Microsoft
Energie



Nidhal Taghouti
Hyphen
Architecte



Jérôme Delgorgue
Microsoft
Construction

Microsoft

Les centres de données : le cœur de nos vies numériques

Les centres de données sont les infrastructures physiques qui **rendent pleinement possible notre quotidien** en permettant les activités liées au Cloud et à l'IA.

Grâce à eux, les **services essentiels** (santé, banque,…) de la société ainsi que nos **activités de loisirs** (réserver un train, écouter un podcast, etc…) sont rendus possibles.

Microsoft opère plus de 350 centres de données fonctionnant 24h/24.



Microsoft

Microsoft en Europe – et à Petit-Landau

« Cet investissement majeur reflète notre engagement à soutenir, sur le long terme, ***l'innovation numérique et la croissance économique en France****. Nous allons construire une infrastructure cloud et IA d'excellence, accompagner la montée en* ***compétences IA des Français, et accélérer le développement des startups françaises*** *qui utilisent notre technologie en toute confiance. »*

Brad Smith, Président de Microsoft, mai 2024



« Nous annonçons notre intention ***d'augmenter la capacité de nos centres de données européens de 40 %*** *au cours des deux prochaines années. (…)*
Cette expansion jouera un rôle important dans la stimulation de la ***croissance économique et de la compétitivité de l'Europe****. À l'instar de l'électricité et d'autres technologies à usage général dans le passé, l'IA et les centres de données cloud représentent la* ***prochaine étape de l'industrialisation****. »*

Brad Smith, Président de Microsoft, mai 2025

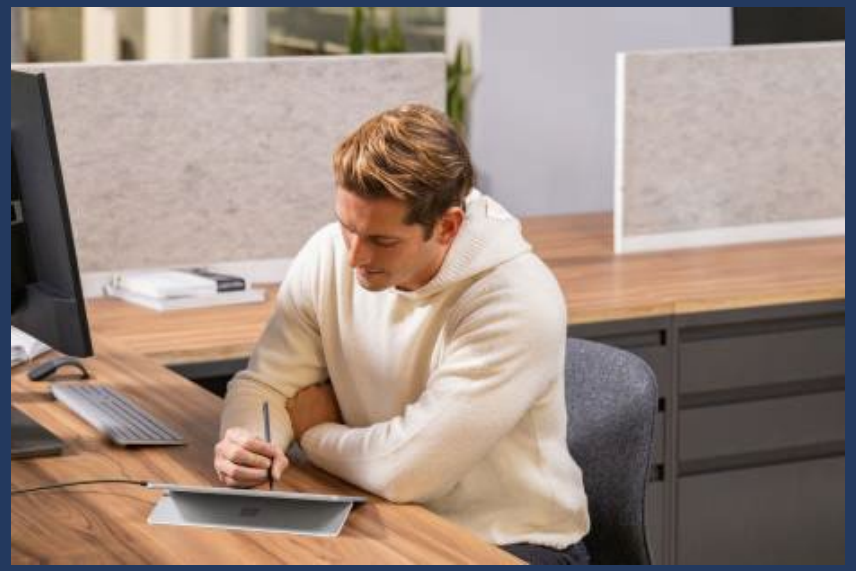


Microsoft

En France, Microsoft s’engage sur 3 grands chantiers



Investir dans le cloud et l’IA en France



Former 1 million de Français à l’IA d’ici 2027



Accélérer 2 500 startups françaises grâce à l’IA

« Grâce à une infrastructure cloud et IA de pointe, un grand plan de formation pour les Français et un soutien renouvelé aux startups de l’hexagone, nous poursuivons notre engagement au service d’une croissance durable et inclusive. »

Corine de Bilbao, Présidente de Microsoft France

Microsoft

L’engagement de Microsoft auprès du territoire et des communautés locales

Microsoft s’engage à construire et exploiter une infrastructure numérique qui répond aux défis sociétaux tout en apportant des bénéfices concrets au territoire et aux communautés locales.

- Assurer un avenir durable
- Contribuer au développement socio-économique local
- Fonctionner de manière responsable et en proximité



Microsoft

Le projet de centre de données à Petit-Landau



Microsoft

1. Une localisation qui répond à des critères spécifiques



Microsoft

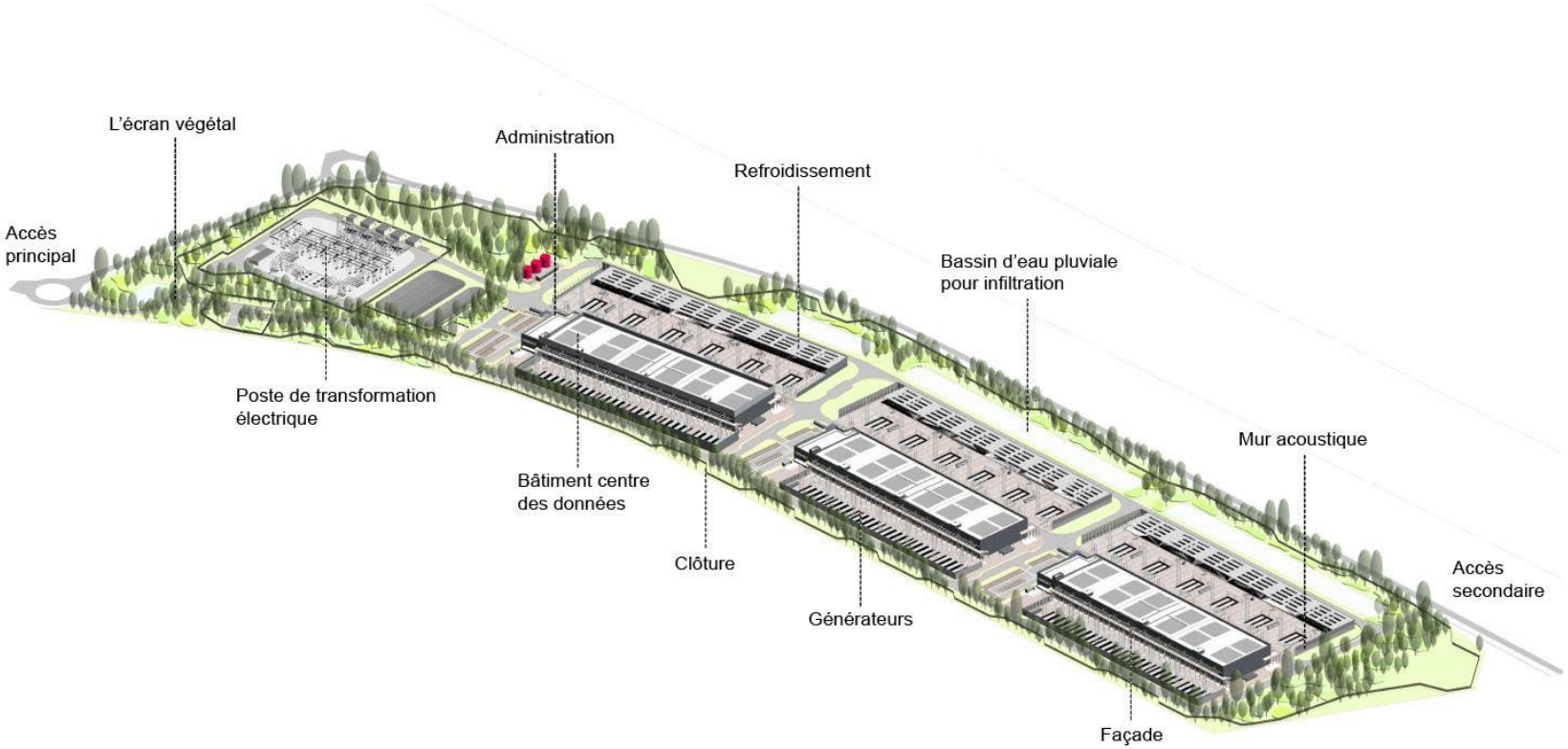
Plan de masse



Microsoft

Axonométrie

Volumes du projet



Plan de masse

Surfaces principales du projet



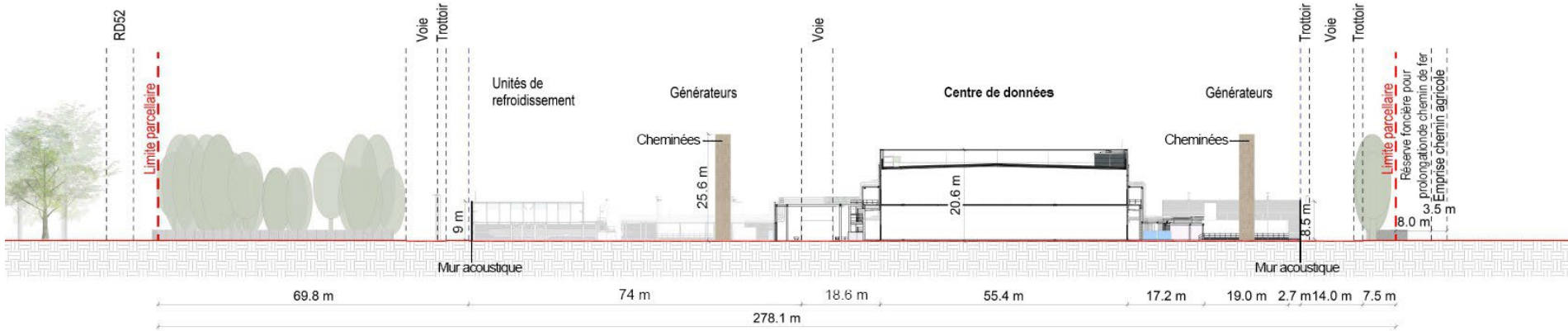
Microsoft

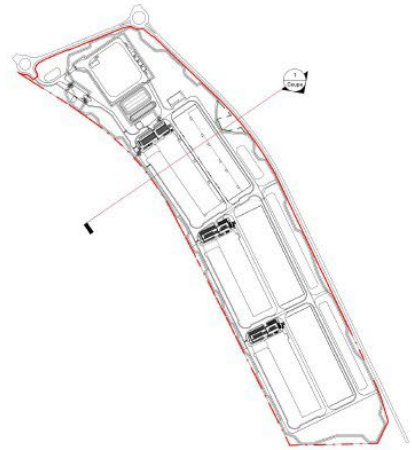
Plan de masse

Extrait



Coupe transversale





Microsoft

Architecture et intégration paysagère



Microsoft

Architecture et intégration paysagère (5 ans)



Microsoft

Architecture et intégration paysagère (20 ans)



Microsoft

Architecture et intégration paysagère



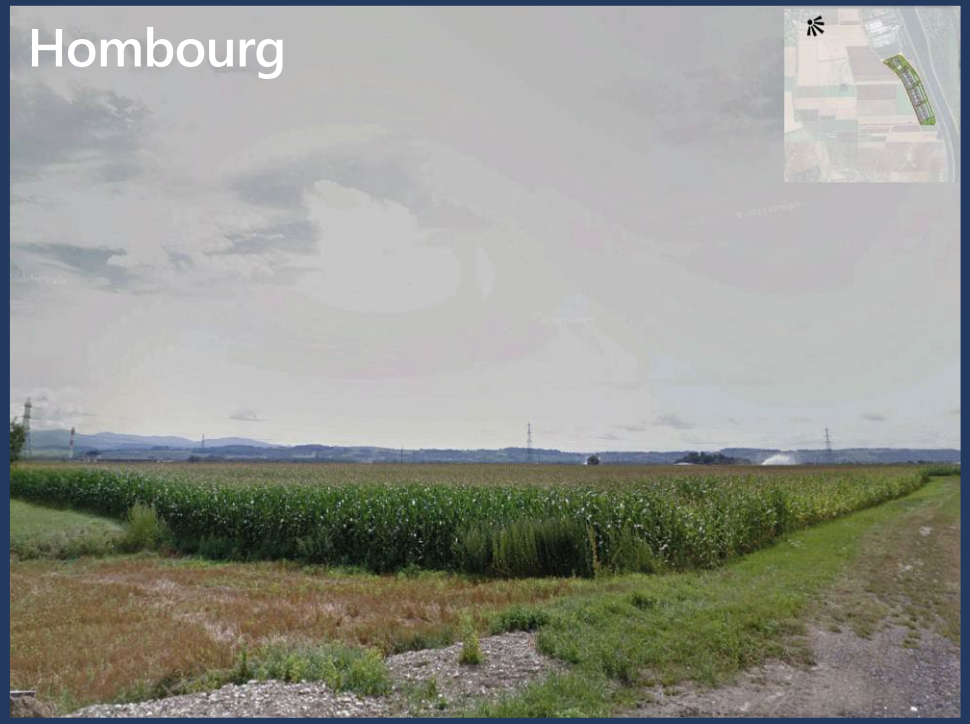
Microsoft

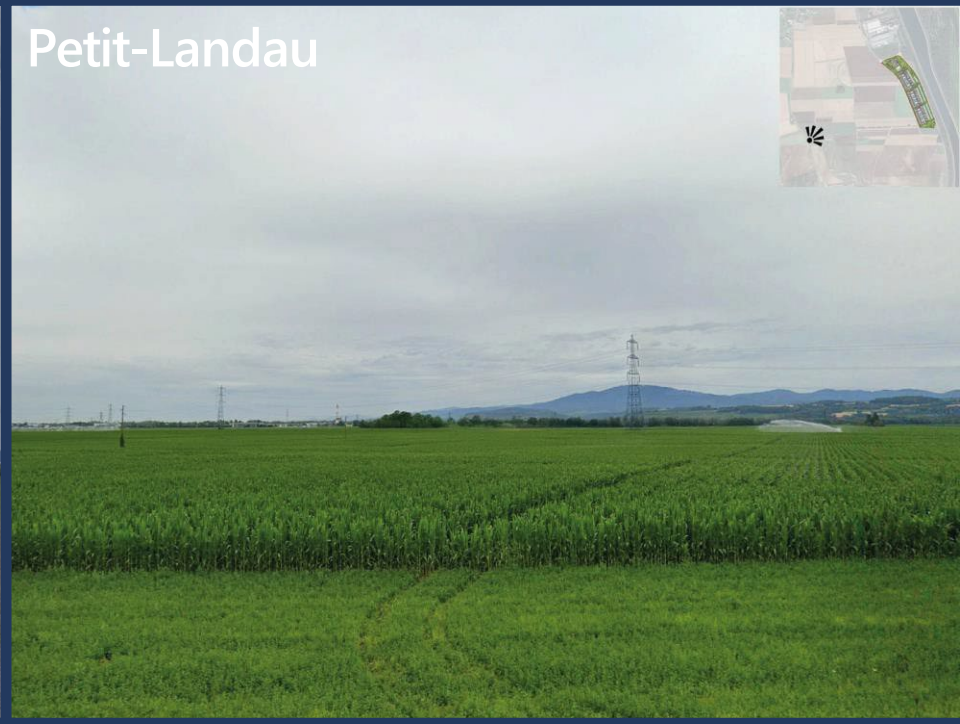
Architecture et intégration paysagère

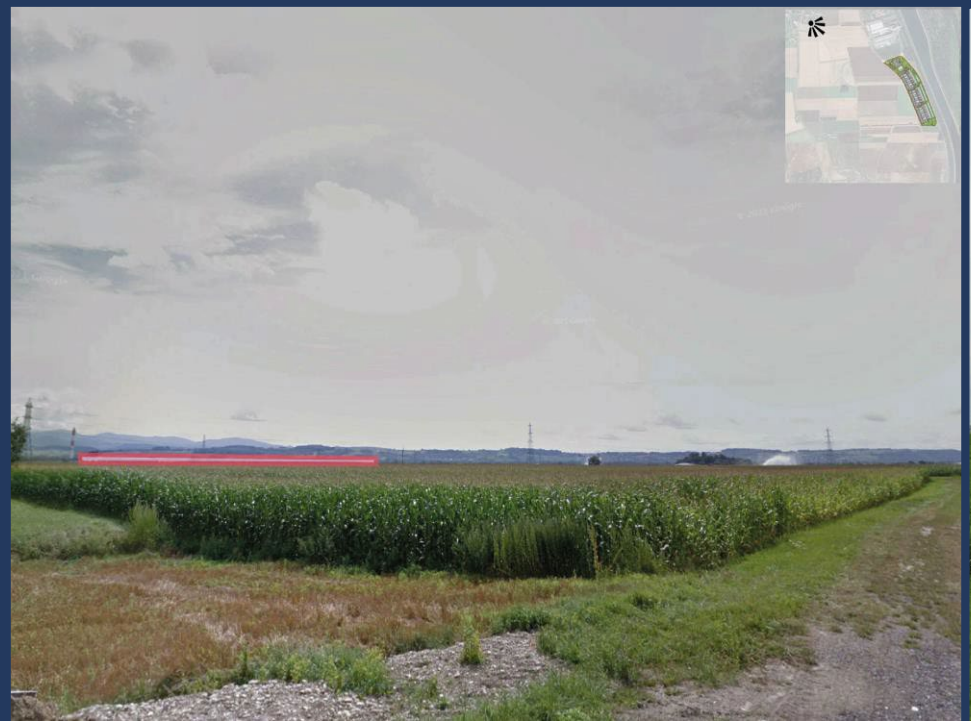


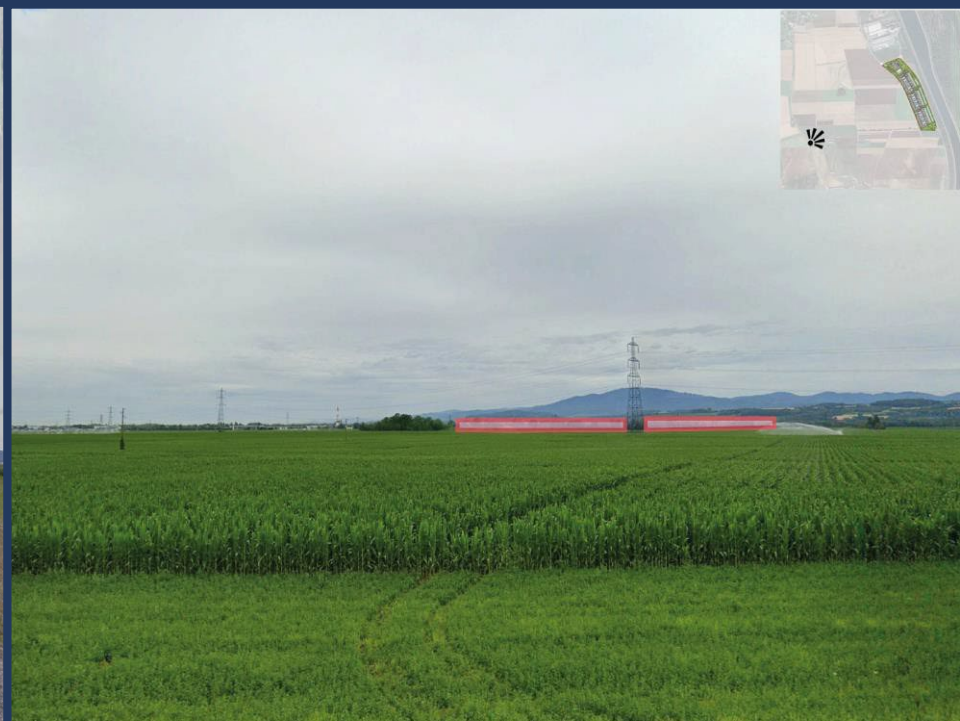
Microsoft

Vues au lointain – Depuis Hombourg & Petit-Landau









Microsoft

Vues au depuis Euroglas & Bad Bellingen









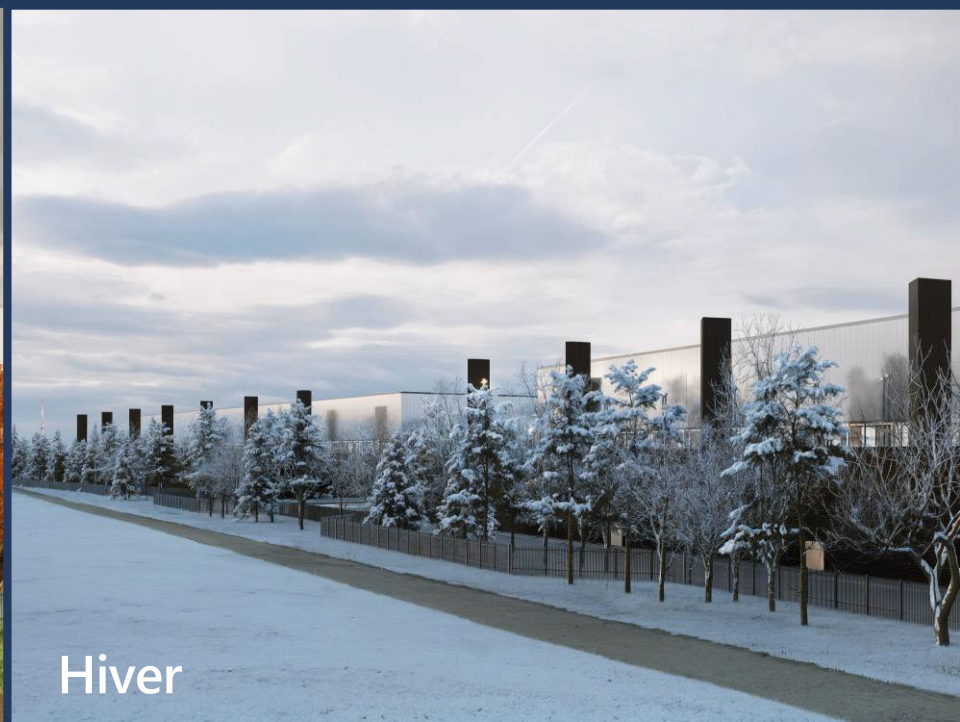
Microsoft

Architecture et intégration paysagère









Microsoft

Architecture et intégration paysagère









Microsoft

Architecture et intégration paysagère





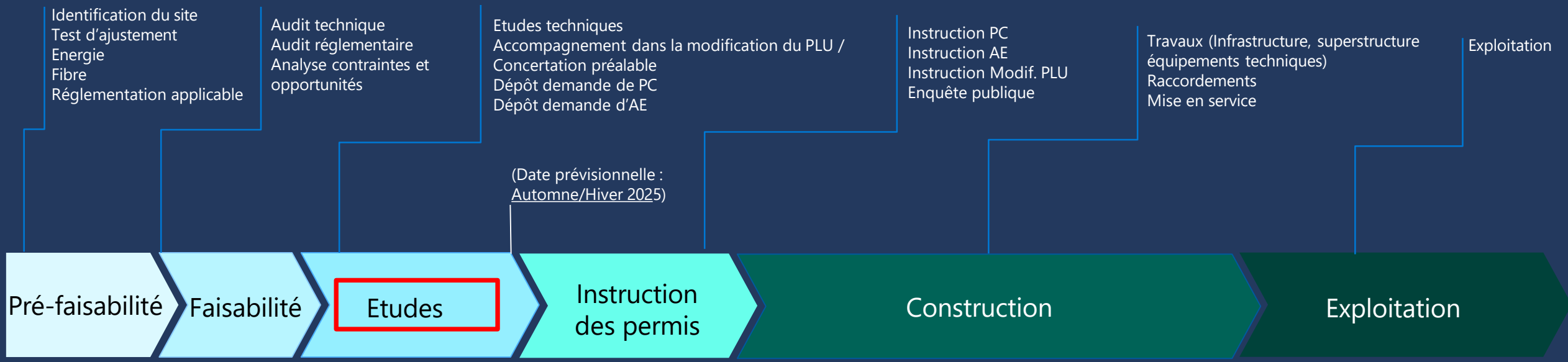








2. Avancement prévisionnel du projet



PC : Permis de construire
AE : Autorisation environnementale
PLU : Plan local d'urbanisme

Microsoft

3. Les études d'impact et les autorisations environnementales

Etude d'impact

- ✓ Evaluer l'ensemble des effets potentiels du projet sur l'environnement
- ✓ Prévoir des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Etude de danger

- ✓ Evaluer et prévenir les risques de l'installation
- ✓ Caractériser les scénarios d'accident

Sujets abordés dans cette présentation :



Microsoft

4. Une maîtrise des émissions sonores



Emergences sonores dans les zones résidentielles

1 + 1,4 dB (jour) / + 2,5 dB (nuit)

2 + 1,7 dB (jour) / + 3 dB (nuit)

Réglementation : jour : ≤ + 6 dB / nuit : ≤ + 4dB

Niveaux de bruits dans les zones résidentielles

1 42,4 dB (jour) / 40,5 dB (nuit)

2 42,7 dB (jour) / 41,0 dB (nuit)

Niveaux de bruits en limite de site

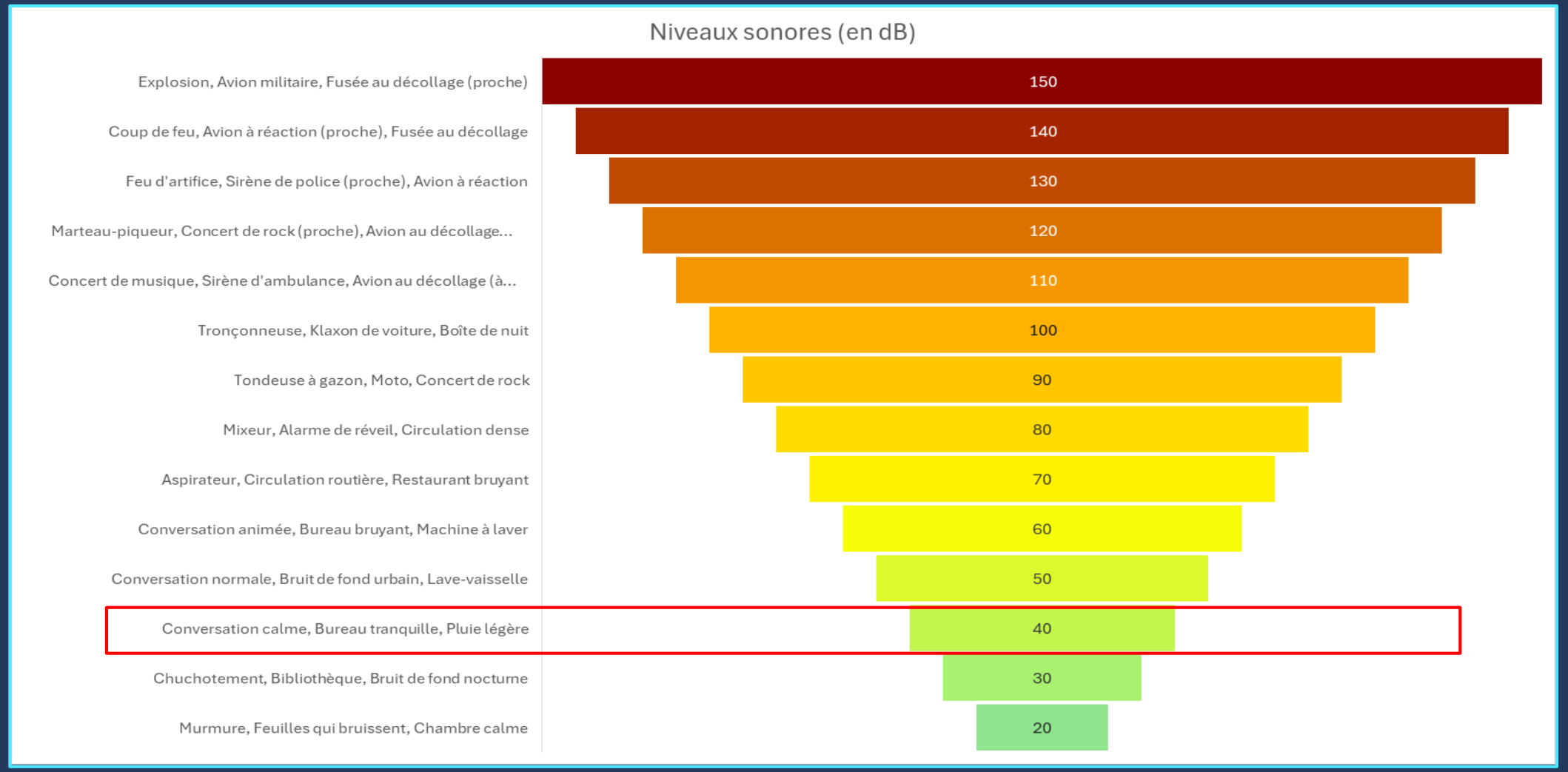
3 59 dB (jour) / 59 dB (nuit)

Modélisation de fonctionnement normal du site
Respect des niveaux de jour comme de nuit, même en cas d'urgence

Réglementation :
jour : ≤ 70 dB / nuit : ≤ 60 dB

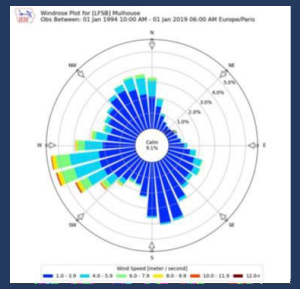
Microsoft

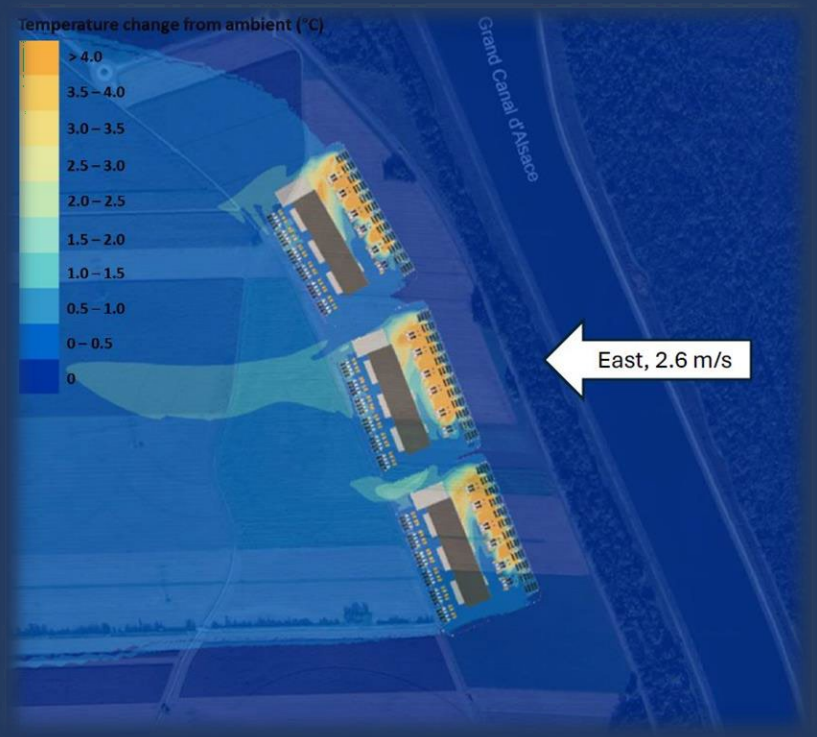
4. Les émissions sonores



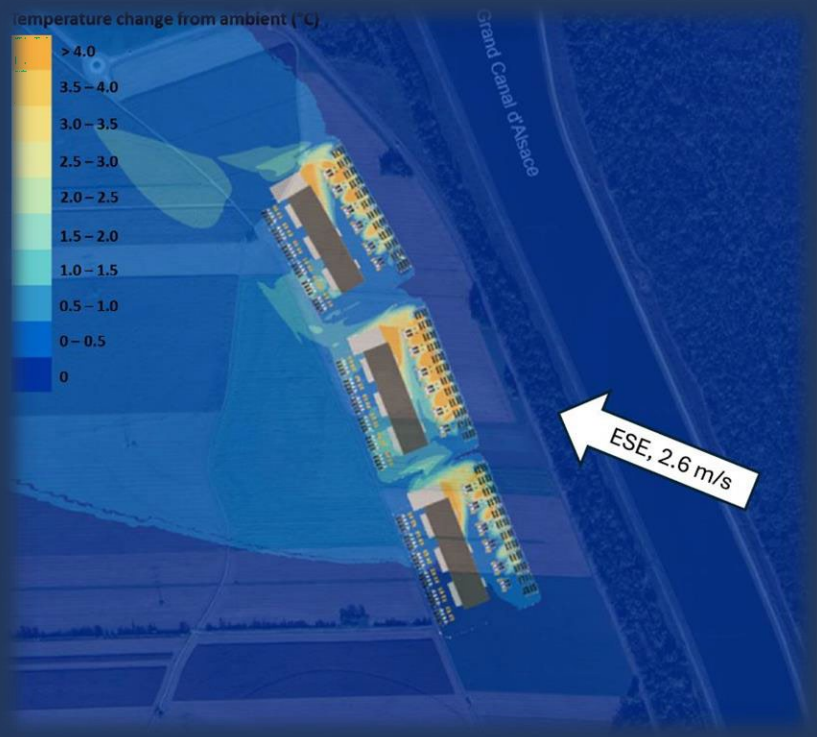
Microsoft

5. Des émissions de chaleur maitrisées

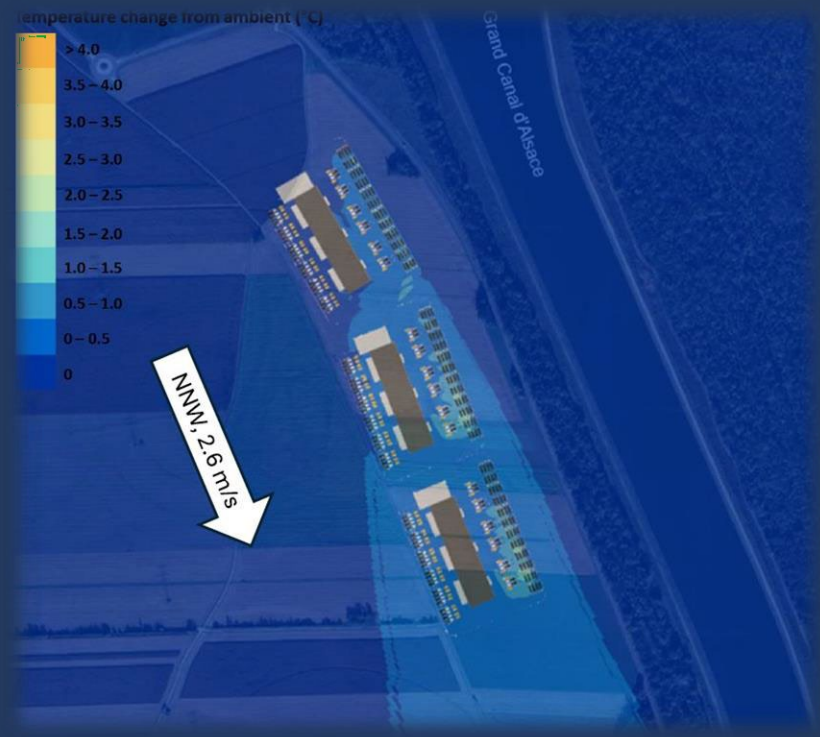




Modélisation pour **vent d'est**
(4% du temps : rare)



Modélisation pour **vent sud-est**
(5% du temps : rare)



Modélisation pour **vent nord-ouest**
(7,2% du temps)

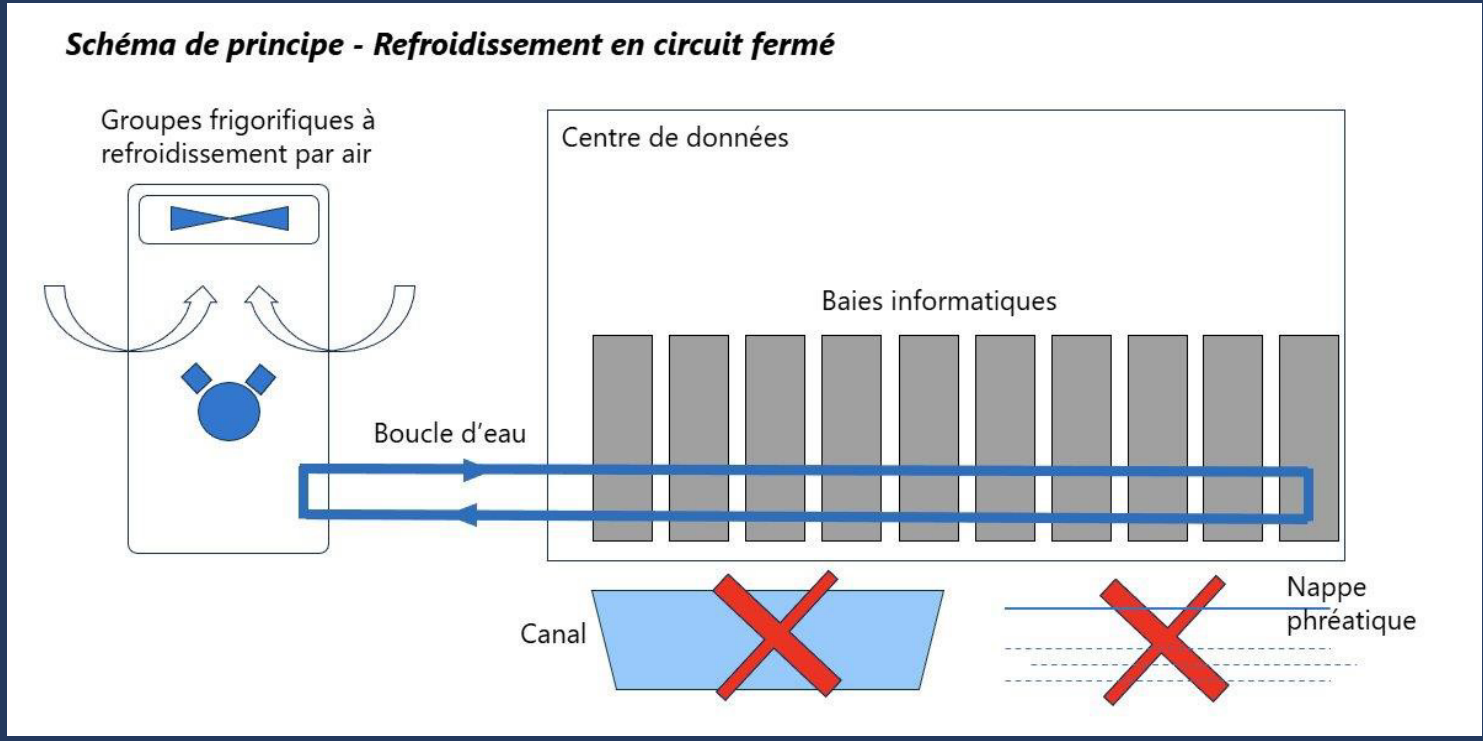
Résultats à 1m du sol :

Impact maximal hors site : 0,5-1,0 °C (majorité 0-0,5 °C)

Microsoft

6. Gestion de l'eau : optimisation des usages industriels

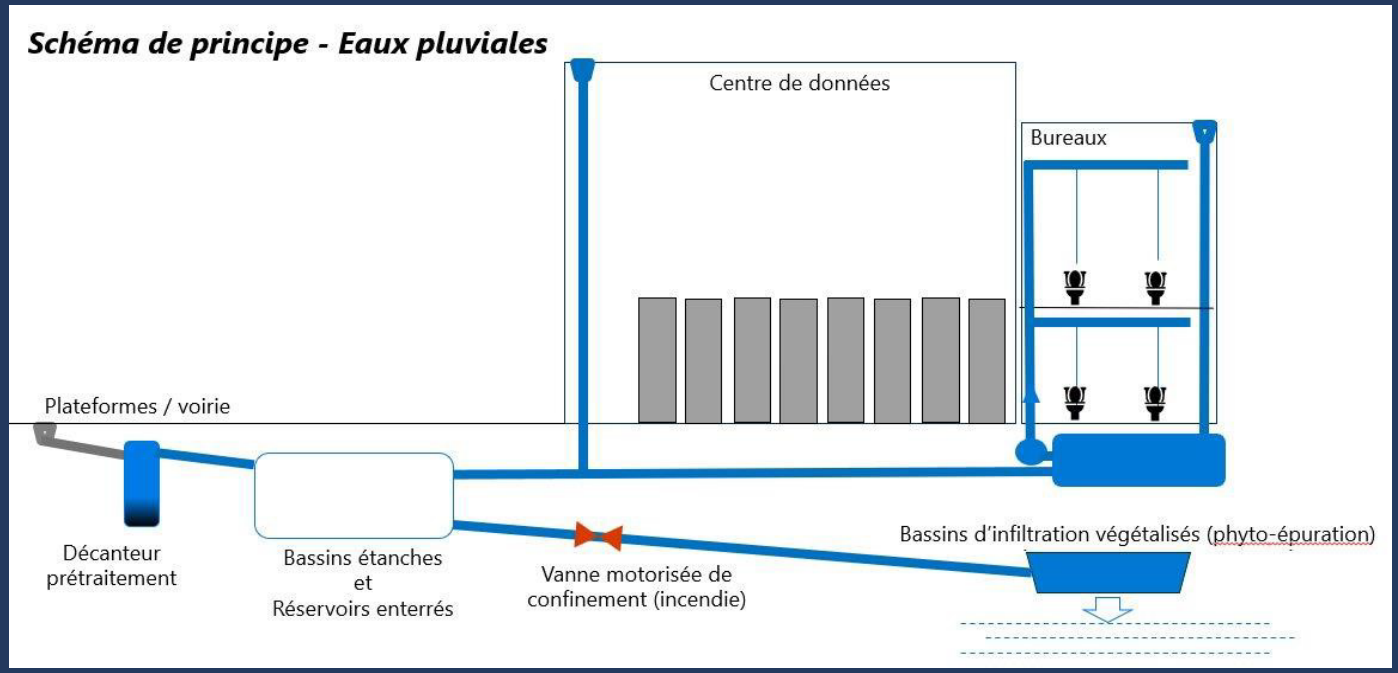
- ✓ Refroidissement en circuit fermé
- ✓ **Pas de prélèvement d'eau directement dans la nappe phréatique ou le canal**
- ✓ Infiltration de l'eau de pluie dans le sol après phyto-épuration (nitrates, métaux lourds, etc.)



6. Gestion de l’eau : des usages maîtrisés

Des processus locaux respectueux

- ✓ Usage de l’eau potable au quotidien limitée aux usages bureaux (cuisine, lavabo, etc.)
- ✓ Récupération de l’eau de pluie pour usage de bureaux (toilettes)



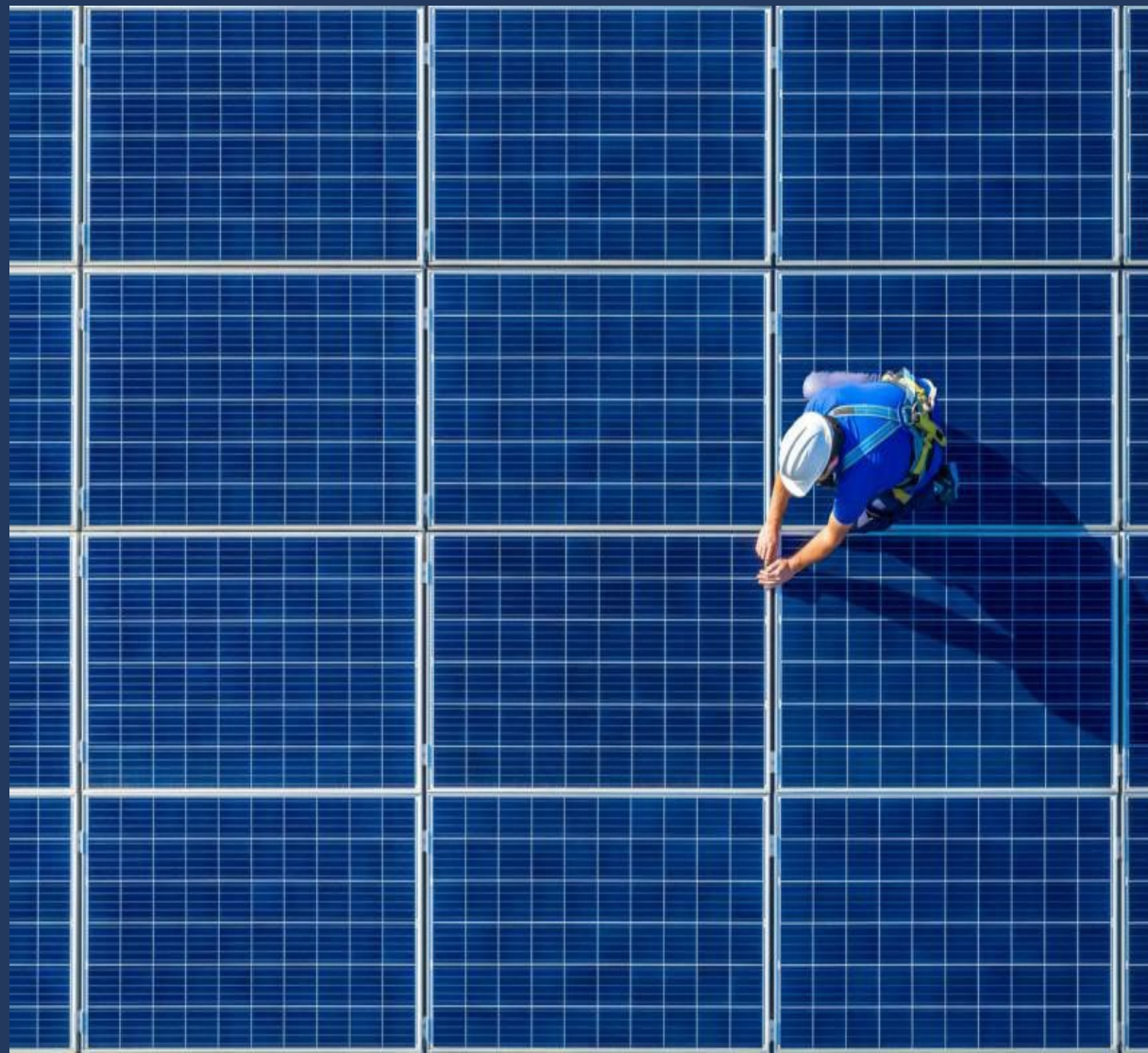
Microsoft

7. L’énergie

Microsoft s'est fixé des objectifs ambitieux en matière de développement durable

- ✓ **Négatif en carbone d’ici 2030**
- ✓ **Couvrir 100% de notre consommation mondiale d'électricité par des achats d'énergie renouvelable d’ici 2025**

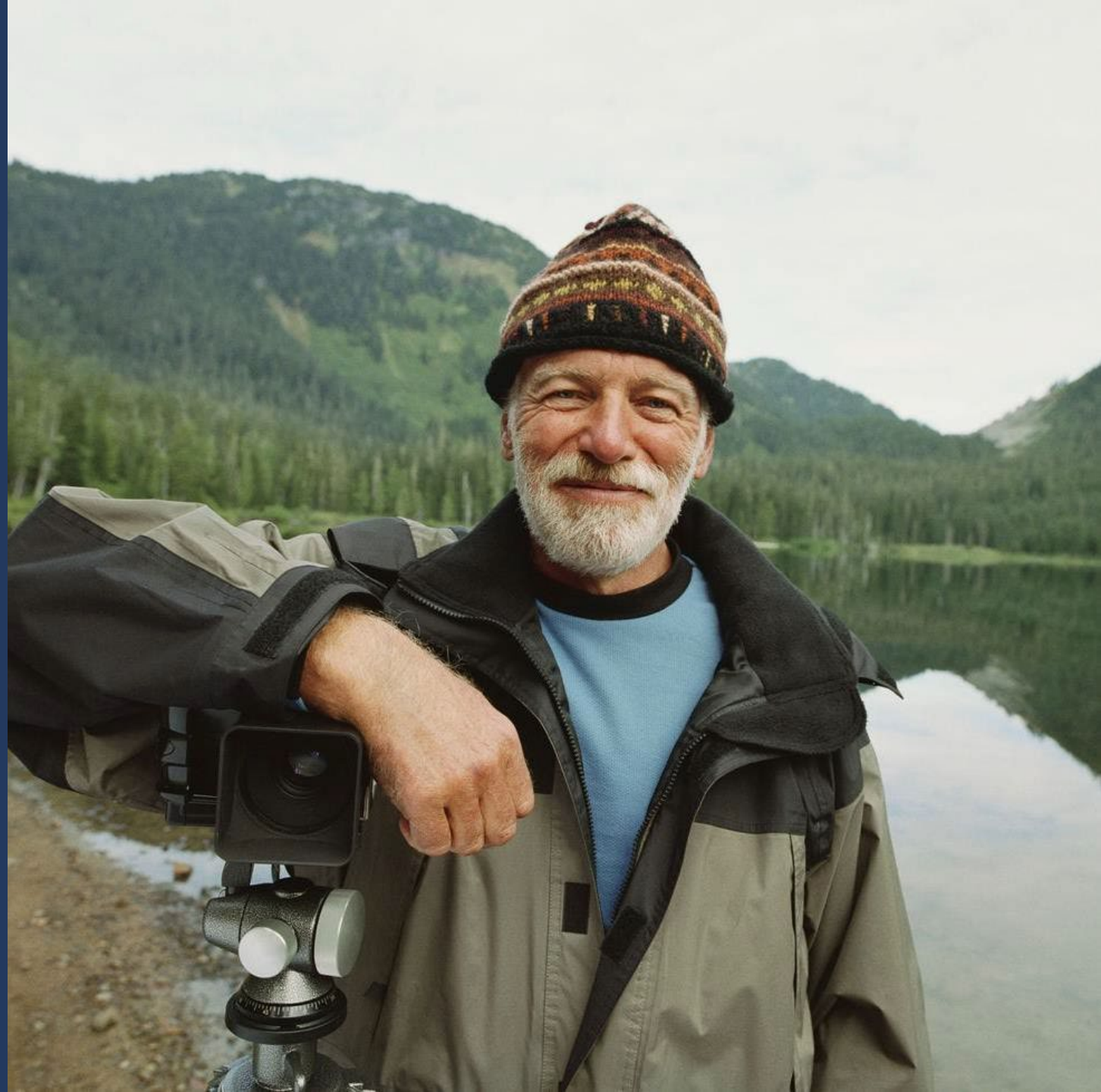
Microsoft se procure de l'énergie renouvelable en France par le biais d'accords d'achat d'électricité à long terme.



Microsoft

Un centre de données est un investissement qui prend en compte le territoire & les populations locales

- Assurer un avenir durable
- Développer les connaissances et les compétences comme les formations
- Des opérations responsables et de proximité



Microsoft

Contribuer à un avenir durable

Microsoft s’engage pour un avenir durable, en mettant l'accent sur :

- ✓ la réutilisation et le recyclage des matériaux
- ✓ la réduction des déchets
- ✓ l'amélioration de l'efficacité des ressources

Alignés avec les objectifs globaux Microsoft :

- ✓ Objectif fin 2025 :
  - Couvrir 100 % de notre consommation globale d'électricité à travers des contrats d’achats d'énergie renouvelable
- ✓ Objectifs 2030 :
  - Atteindre zéro déchet
  - Être positif en eau



Microsoft

Les métiers dans un centre de données Microsoft

Les centres de données **créent des emplois locaux attractifs**, tant pendant la construction que pendant l'exploitation.

✓ **+40 types de métiers** necessaires pour la **construction**

- Terrassements / VRD / Gros-œuvre / Charpente Métallique / Couverture / Etanchéité / Électricité / Climatisation / Plomberie / Second œuvre (plâtrerie, serrurerie, peinture…)

✓ **27 types de métiers** nécessaires pour **l'exploitation**

- Techniciens de centre de données / Environnement critique / Ingénieurs en mécanique et électrique / Logistique et inventaires / Sécurité…

Jusqu'à 200 emplois seront créés sur site pour l'exploitation et la maintenance du centre de données.

Les fournisseurs et les employés des centres de données **contribuent à l'économie locale** en consommant des biens et des services locaux.



Microsoft

Formations

La « **Microsoft Datacenter Academy** » est une initiative de développement de compétences qui prépare les individus à des carrières dans les centres de données. Existant dans 8 pays européens depuis son lancement en 2018, l'initiative est codéveloppée avec des acteurs associatifs et éducatifs locaux, en fonction des profils et des parcours recherchés au sein du bassin d'emploi local.

Microsoft propose également des dispositifs de formations dans les domaines des technologies en forte croissance comme l'intelligence artificielle ou la cybersécurité, en collaboration avec des acteurs locaux de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.



Microsoft

Microsoft s’engage à former 1 million de personnes en France

Dans le cadre des annonces Choose France de mai 2024, Microsoft s’est engagé à **former 1 million de Français à l’IA** d'ici 2027, en mettant l'accent sur les compétences et les opportunités d'emploi : **Objectif IA : initiez-vous à l'intelligence artificielle** est une formation en ligne lancée en 2025.



Microsoft pourra mobiliser son écosystème de partenaires, **notamment issus du territoire de m2A**, pour mettre à disposition des contenus pédagogiques gratuits et organiser des ateliers de sensibilisation et de formation.



Agir en acteur de proximité responsable

- ✓ Microsoft recrutera un collaborateur dédié aux relations avec les habitants et les élus locaux durant la phase de construction.
- ✓ Microsoft entend également travailler avec le territoire afin de développer un projet qui s'intègre au mieux à l'écosystème local.



Questions - Réponses



Mulhouse Alsace Agglomération

Merci de votre attention

Etude des effets thermiques

Client	Microsoft
Project No.	P20220
Date	24/10/2025
Revision	2
Reference	CMR01-RPT-M-15

Rev. No.	Date	Revision Details	Completed by
0	**07.10.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Chris Hayward**
1	**23.10.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Shane Comiskey**
2	**24.10.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**Shane Comiskey**

1. Introduction

Le centre de données, actuellement en cours de développement à Petit-Landau, représente une étape importante dans le renforcement de l'infrastructure numérique de la région. Cependant, comme pour toutes les installations de grande envergure de ce type, son exploitation soulève des enjeux environnementaux qui doivent être évalués à l'échelle locale. L'une des préoccupations majeures est l'effet d'îlot de chaleur, qui résulte de la libération de chaleur résiduelle dans l'environnement environnant.

Dans le cas de ce projet, la principale source de cette chaleur provient du réseau de refroidisseurs à air installés pour réguler la température des équipements informatiques. Ces systèmes transfèrent les importantes charges thermiques générées par les serveurs vers l'atmosphère extérieure. En conséquence, le microclimat immédiat autour de l'installation peut connaître des températures de l'air plus élevées, notamment lors des périodes de forte demande de refroidissement et pendant les mois les plus chauds.

Comprendre l'ampleur et l'impact potentiel de cet effet d'îlot de chaleur est essentiel pour évaluer l'interaction du projet avec le tissu urbain de Colmar, sa stratégie énergétique et ses objectifs de durabilité à long terme. Ce rapport fournit une évaluation des mécanismes, de l'étendue et des stratégies possibles d'atténuation associées à l'empreinte thermique du projet centre de données.

2. Rejet thermique du bâtiment dans l'air

Le campus du centre de données à Petit-Landau utilisera un système de refroidissement à grande échelle pour gérer la chaleur générée par son infrastructure informatique. Chaque bâtiment est équipé de 48 refroidisseurs à air, qui rejettent la charge thermique dans l'air extérieur environnant. Ce processus assure le fonctionnement stable des équipements IT, tout en contribuant également à un réchauffement localisé dans l'immédiat voisinage de l'installation.

En complément des refroidisseurs, le site dispose de groupes électrogènes de secours pour garantir la continuité de service en cas de coupure de courant. Ces générateurs libèrent de la chaleur lorsqu'ils fonctionnent, mais leur contribution est minime en raison de leur utilisation très limitée. Ils ne sont activés qu'en cas d'urgence, lorsque l'alimentation réseau est indisponible, ou lors de cycles de test courts et périodiques. Pour cette raison, les groupes électrogènes de secours n'ont pas été inclus dans l'analyse de l'effet d'îlot de chaleur.

L'air chaud rejeté par les refroidisseurs est plus léger que l'air ambiant plus frais et s'élève donc rapidement après son émission. En montant, il se refroidit naturellement et est dispersé par les vents dominants, qui favorisent le mélange et la dilution. Ce processus naturel limite la persistance de l'air chaud près du sol.

Des centres de données similaires ont été construits et exploités à l'international, et aucun effet environnemental nocif lié au rejet d'air chaud n'a été observé. Il est important de noter que, bien que la chaleur résiduelle puisse influencer les microclimats locaux, elle ne contribue pas au changement climatique, qui est principalement induit par les émissions de gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone.

Pour le site, des modèles de calcul ont été développés pour évaluer le scénario le plus défavorable : lorsque la température de l'air extérieur atteint 38,8 °C (bien au-dessus des conditions locales normales), que le centre de données fonctionne à pleine charge IT, et que tous les groupes électrogènes de secours sont inactifs. Le modèle intègre les directions et vitesses des vents dominants à Petit-Landau afin de refléter le mélange atmosphérique réel.

Les résultats de la modélisation illustrent l'effet thermique sur l'ensemble du campus du centre de données. Les vues en plan montrent les distributions de température à des hauteurs d'un et cinq mètres au-dessus du sol, tandis que les vues en coupe représentent les gradients verticaux de température. Ces visualisations confirment que les effets thermiques sont localisés et diminuent à la fois avec la distance par rapport aux bâtiments et avec la hauteur au-dessus du sol.

3. Résultats

1) Direction du vent : 260°
Dans cette situation, selon le modèle, la variation de température reste principalement locale**, et la température peut** momentanément augmenter de moins de 3,5 °C **à la limite de la zone du projet dans le** pire scénario possible**.**

2) Direction du vent : 90°
Selon le modèle, une hausse de température faible de 0,5 °C **à la limite de la zone est possible dans le** pire scénario possible**. La majeure partie de l'effet thermique reste** confinée à l'intérieur de la zone du projet**.**

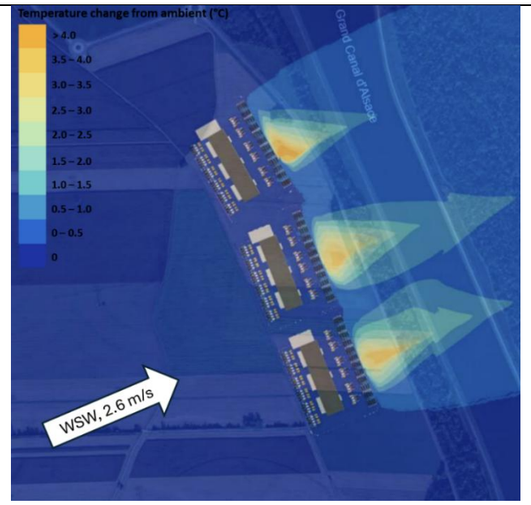
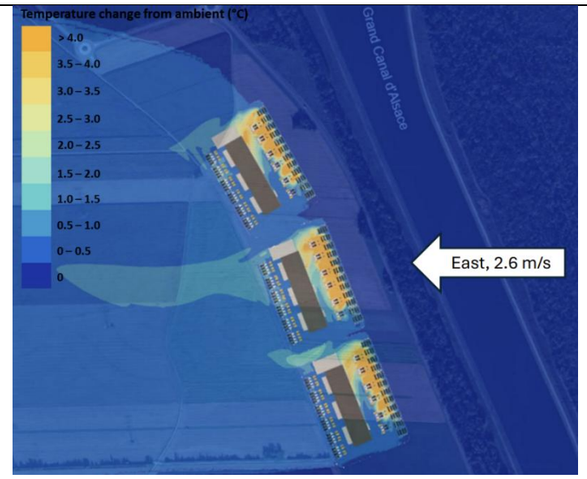
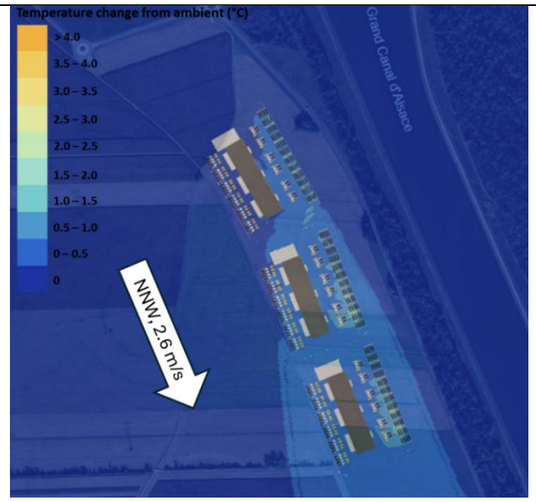
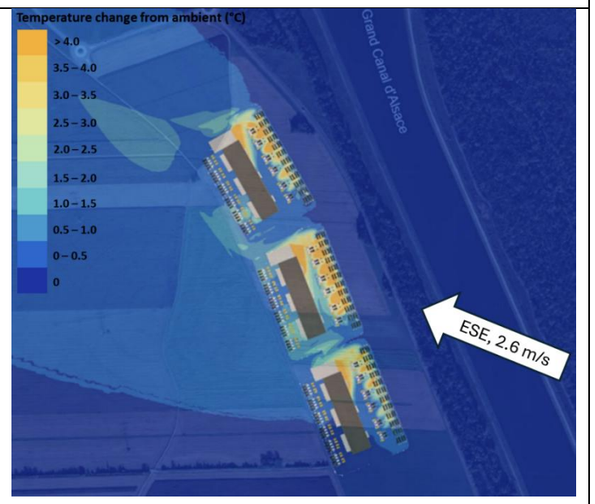
3) Direction du vent : 340°
Selon le modèle, une augmentation de température modérée de 2 °C **à la limite de la zone est possible dans le** pire scénario possible**. La majeure partie de l'effet thermique reste** confinée à l'intérieur de la zone du projet**.**

4) Direction du vent : 120°
Selon le modèle, une hausse de température de 1 °C **à la limite de la zone est possible dans le** pire scénario possible**. La majeure partie de l'effet thermique reste** confinée à l'intérieur de la zone du projet**.**

Black&White®

4. Modélisation

Modélisation : Dispersion de l'air chaud et températures autour du centre de données à Petit-Landau (Black & White)

Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4
Direction du vent 260° (dominante)	Direction du vent 90°	Direction du vent 340°	Direction du vent 120°
			
1 m au-dessus du sol	1 m au-dessus du sol	1 m au-dessus du sol	1 m au-dessus du sol **Changement de température par rapport à la température ambiante** > 4.0 3.5 – 4.0 3.0 – 3.5 2.5 – 3.0 2.0 – 2.5 1.5 – 2.0 1.0 – 1.5 0.5 – 1.0 0 – 0.5 0

Le réseau de transport d'électricité

Raccordement du projet Microsoft à Petit-Landau au Réseau Public de Transport d'électricité



Partie RTE de l'étude d'impact

Haut-Rhin

Communes concernées

Bantzenheim, Chalampé, Hombourg, Ottmarsheim et Petit-Landau

24 octobre 2025

Avant-propos

La présente étude décrit les impacts sur l'environnement du projet de raccordement au réseau public de transport d'électricité du datacenter de Microsoft à Petit-Landau (68).

Pour répondre aux besoins du client Microsoft, ce raccordement sera réalisé par RTE et consistera à créer deux nouvelles lignes électriques souterraines 225 000 volts entre le futur poste électrique de Microsoft et un nouveau poste électrique RTE 400 000/225 000 volts qui sera construit pour répondre aux besoins électriques de tout le territoire.

La présente étude d'impact intervient **en amont du projet de raccordement du datacenter de Microsoft.** En effet, au titre de la notion de projet au sens du code de l'environnement, la partie raccordement électrique du client réalisée par RTE doit être intégrée à l'étude d'impact du projet du client.

Dans la suite du document, le terme « projet » correspond au raccordement électrique du client tel que décrit précédemment.

A ce stade, le fuseau de passage pour les lignes électriques souterraines n'est pas encore connu. Il sera précisément défini lors de la phase de concertation[1] qui sera menée par RTE avec les collectivités locales concernées par le projet, les services de l'État, les partenaires socio-économiques, les gestionnaires de réseaux et domaines publics et concessionnaires.

Dans l'attente de la connaissance du fuseau de passage des lignes électriques, les impacts sur l'environnement du projet sont décrits via les impacts sur l'environnement généralement associés à ce type de projet, à savoir la création de lignes souterraines telles que celles du projet de raccordement au réseau public de transport d'électricité du projet de Microsoft situé sur la commune de Petit-Landau dans le département du Haut-Rhin.

Les éléments suivants de l'environnement seront pris en compte :

- Le milieu physique (climat, sol, eaux, risques naturels),
- Le milieu naturel (habitats, faune, flore, avifaune),
- Le milieu humain (cadre de vie, circulation routière, risques technologiques, champs électromagnétiques),
- Le paysage et le patrimoine,
- L'urbanisme.

La mise en service de ce raccordement estimé à 32 M€ est attendue pour 2029.

Ce document présente également **les mesures pour éviter, réduire ou compenser** associées aux différents types d'impacts. Dans le cas où le projet présenterait des incidences notables, qui n'auraient pas été complètement identifiées ni appréciées jusqu'à présent, la présente étude pourrait être affinée et actualisée.

[1] Le principe de la concertation est repris dans la circulaire ministérielle du 21 mars 2025 relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité

Vos interlocuteurs

• LE MANAGER DE PROJET

Il est le représentant de la Direction de RTE, maître d'ouvrage du projet. À ce titre, il assure la responsabilité générale du projet, auprès de l'ensemble des acteurs concernés.

Fabrice WILHELM
Centre Développement Ingénierie Nancy
Service Concertation Environnement Tiers
8 rue de Versigny
54600 Villers-lès-Nancy
Tel. : +33 3 83 92 29 65
Courriel : fabrice.wilhelm@rte-france.com

• LE RESPONSABLE D'ETUDES CONCERTATION - ENVIRONNEMENT

Le responsable d'études concertation - environnement assiste le manager de projet dans la concertation.

Alain PIERRE
Centre Développement Ingénierie Nancy
Service Concertation Environnement Tiers
8 rue de Versigny
54600 Villers-lès-Nancy
Tel. : +33 3 83 92 21 20
Courriel : alain-j.pierre@rte-france.com

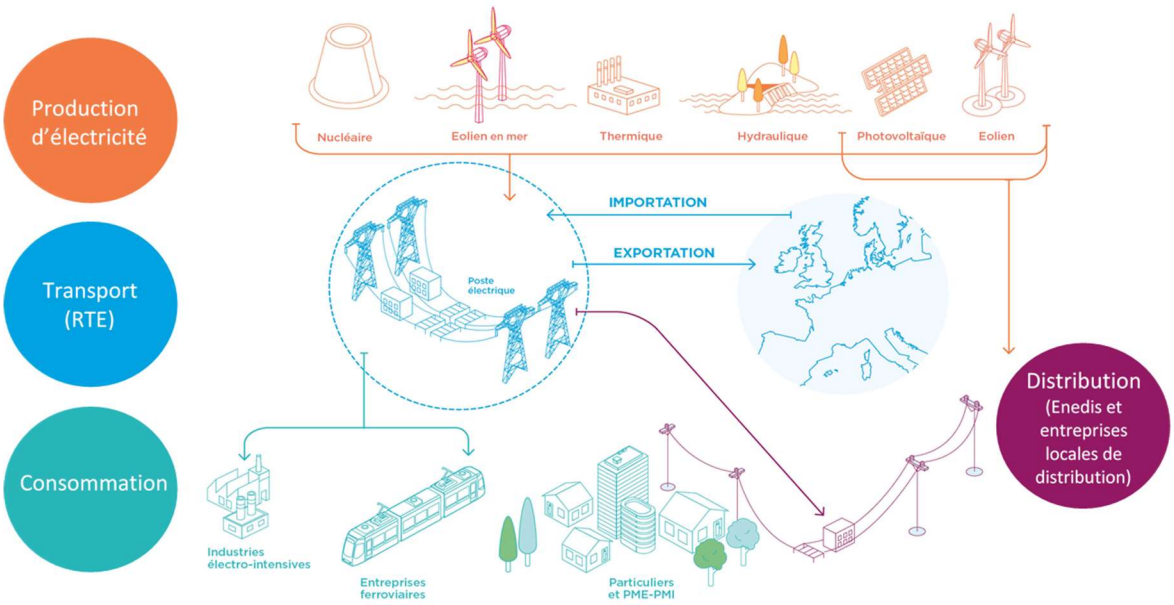
RTE, DES MISSIONS ESSENTIELLES AU SERVICE DE SES CLIENTS, DE L'ACTIVITE ECONOMIQUE ET DE LA COLLECTIVITE

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses environ 9 500 salariés.

RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation. RTE maintient et développe le réseau haute et très haute tension (de 63 000 à 400 000 volts) qui compte près de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, 7 000 kilomètres de lignes souterraines, environ 2 900 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et des lignes transfrontalières.

Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec 37 pays.

En tant qu'opérateur industriel de la transition énergétique neutre et indépendant, RTE optimise et transforme son réseau pour raccorder les installations de production d'électricité quels que soient les choix énergétiques futurs. RTE, par son expertise et ses rapports, éclaire les choix des pouvoirs publics. Pour en savoir plus : www.rte-france.com.



La position de RTE au sein du paysage électrique (RTE, 2022)

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : CONTEXTE ET DESCRIPTION DU PROJET 6

1 NATURE ET LOCALISATION DU PROJET 6
2 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CREATION DE LIGNE SOUTERRAINE 225 000 VOLTS 12

DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET 19

1 DEFINITION DES PERIMETRES D'ETUDE 19
2 MILIEU PHYSIQUE 19
3 MILIEU NATUREL 24
4 MILIEU HUMAIN 27
5 PAYSAGE ET PATRIMOINE 29
6 SYNTHESE DES ENJEUX DU SECTEUR D'ETUDE 30

TROISIEME PARTIE : DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES 31

METHODOLOGIE DE PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT TOUT AU LONG DE L'ELABORATION DU PROJET ... 31

QUATRIEME PARTIE : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PREVUES 33

1 MILIEU PHYSIQUE 33
2 MILIEU NATUREL 48
3 MILIEU HUMAIN 53
4 PAYSAGE ET PATRIMOINE 65
5 VULNERABILITE DU PROJET 67

CINQUIEME PARTIE : DESCRIPTION DU CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES 69

1 IDENTIFICATION DES PROJETS FUTURS 69
2 EFFETS CUMULES 69

SIXIEME PARTIE : DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, EN PRESENCE ET ABSENCE DU PROJET 70

1 TABLEAU COMPARATIF DES SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE 70

SEPTIEME PARTIE : COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION 72

Première partie : contexte et description du projet

1 NATURE ET LOCALISATION DU PROJET

Le présent dossier porte sur le projet de raccordement au réseau public de transport d'électricité du datacenter de Microsoft à Petit-Landau qui consiste à raccorder via deux nouvelles lignes électriques souterraines[2] 225 000 volts au nouveau poste électrique RTE « Sud Alsace » 400 000/225 000 volts qui sera construit pour répondre aux besoins électriques de tout le territoire.

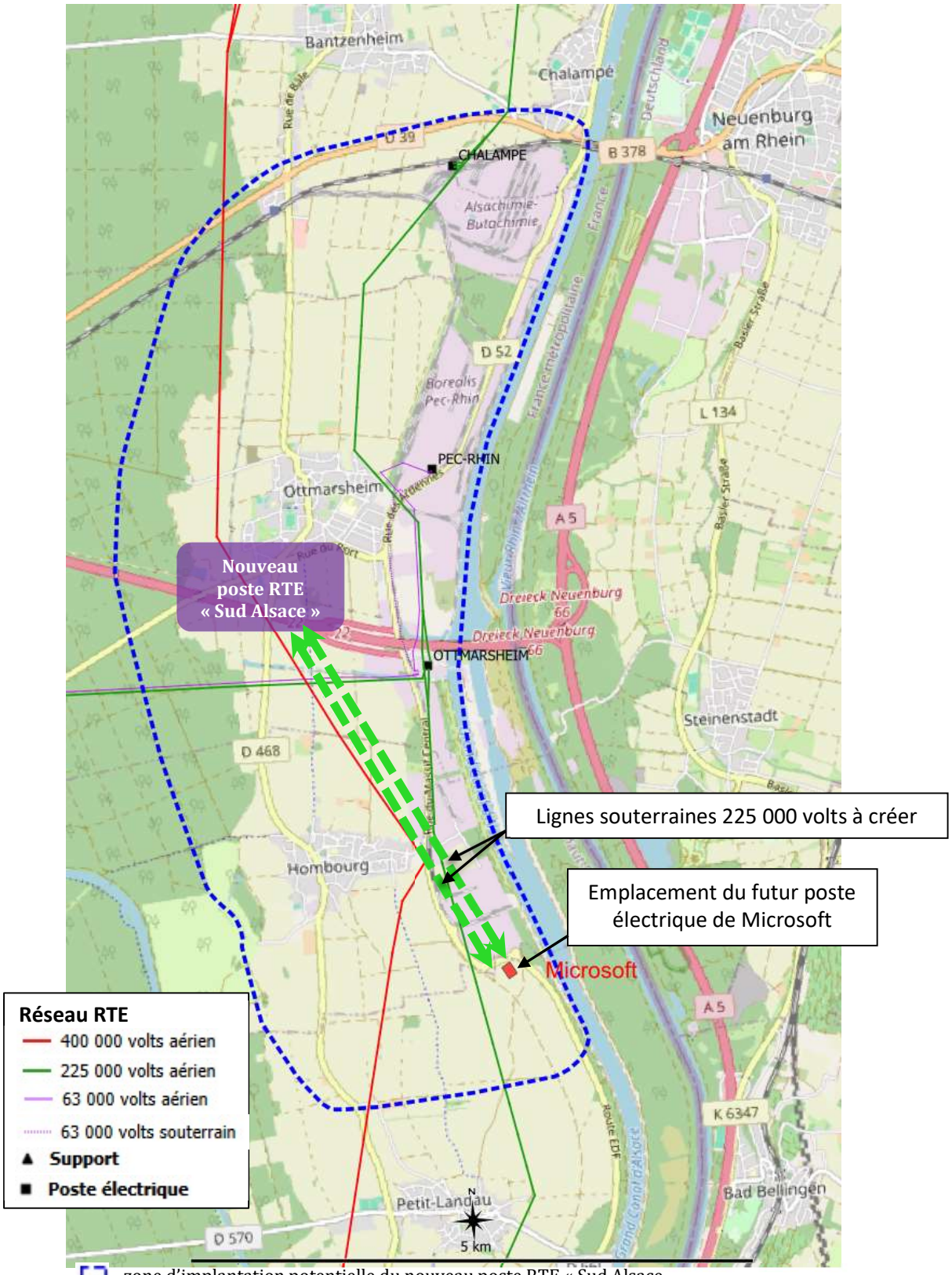
Description de la consistance du projet de raccordement

Il consiste à :

- ✓ construire deux nouvelles lignes souterraines 225 000 volts entre le futur poste électrique de Microsoft et le nouveau poste électrique RTE « Sud Alsace » ;
- ✓ raccorder ces 2 nouvelles lignes souterraines dans le nouveau poste RTE « Sud Alsace » en y construisant 2 cellules de raccordement dans l'enceinte de ce nouveau poste ;

Située dans le Haut-Rhin, cette solution de raccordement concernera la commune de Petit-Landau où sera implanté le futur poste électrique de Microsoft. En fonction de l'emplacement du nouveau poste RTE « Sud Alsace », les communes de Bantzenheim, Chalampé, Hombourg et Ottmarsheim pourront aussi être concernées.

[2] En fonction de l'emplacement du nouveau poste électrique RTE, la longueur de chacune des deux lignes électriques souterraines sera comprise entre 1 et 12 km. Pour la suite de cette étude, la valeur qui présente le plus d'impact, à savoir 12 km, a été retenue.



zone d'implantation potentielle du nouveau poste RTE « Sud Alsace

schématisation du nouveau poste RTE « Sud Alsace »

La zone d'implantation potentielle du nouveau poste RTE « Sud Alsace » et son emplacement sont indiqués uniquement à titre d'illustration et seront définis lors d'une concertation spécifique

Schéma de principe du raccordement

1.1 Ligne souterraine en technologie 225 000 volts

Une ligne souterraine comporte trois câbles de puissance 225 000 volts, un câble de mise à la terre et un câble à fibres optiques nécessaire à son exploitation.
Les trois câbles de puissance sont constitués chacun d'une âme conductrice en cuivre ou en aluminium entourée d'une couche d'isolant en polyéthylène, d'un écran métallique en aluminium et d'une gaine extérieure de protection.



Câble à fibres optiques



Coupe de câbles conducteurs souterrains



Détail de la structure d'un câble souterrain

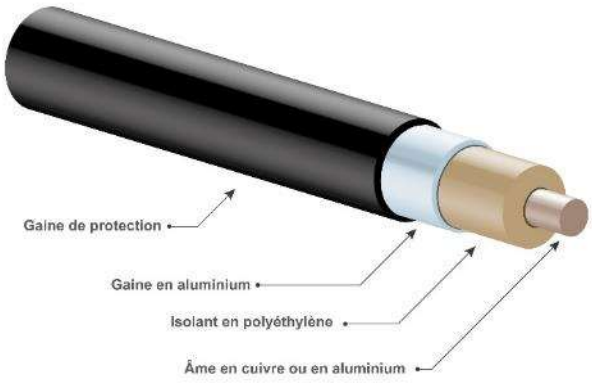
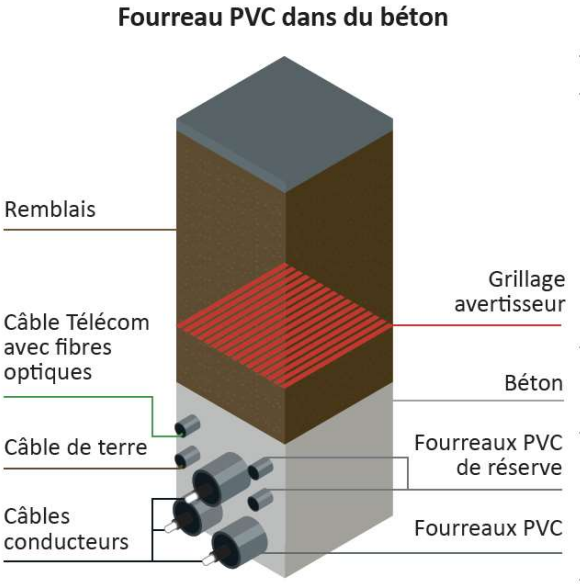


Schéma et constitution d'un câble souterrain

Suivant le milieu traversé et les obstacles rencontrés sur le tracé, plusieurs techniques de pose des câbles souterrains sont possibles :

Fourreaux PVC dans du béton

En milieu urbain où les contraintes de circulation sont fortes et où le sous-sol recèle généralement déjà de nombreux autres réseaux (eaux pluviales, eaux usées, gaz etc.), la technique la plus utilisée est la pose des câbles dans des fourreaux en « PVC » (polychlorure de vinyle) enrobés de béton. Le PVC contrairement au PEHD (Polyéthylène Haute Densité) ne permet ni de protéger les fourreaux et les câbles contre les agressions externes (charges roulantes, travaux tiers…) ni de confiner les défauts en cas d'amorçage. Il est donc nécessaire d'enrober les fourreaux PVC de béton afin d'assurer cette protection. Ils sont installés dans une tranchée d'environ 0,7 mètre de largeur pour une seule ligne et de 1,7 mètre de largeur pour deux lignes réalisées en fouille commune, avec une charge de 1 mètre minimum suivant le profil du terrain. Un grillage avertisseur rouge est placé au-dessus de l'ouvrage pour signaler la présence du câble en cas de travaux ultérieurs à proximité.

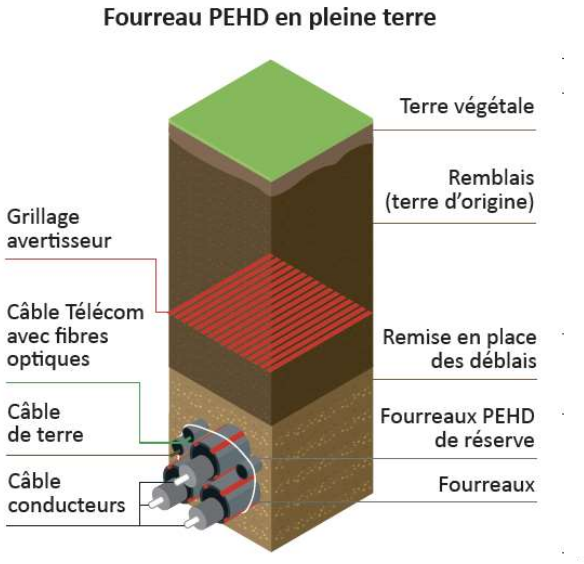




Coupe type d'une ligne souterraine en technique225 000 volts (pose en trèfle)

Fourreaux PEHD en pleine terre

En secteur plus rural lorsque le sous-sol n'est pas déjà occupé par d'autres réseaux, une autre technique peut être utilisée, il s'agit de la technique de pose des câbles dans des fourreaux « PEHD » (Polyéthylène Haute Densité). Ces fourreaux PEHD qui vont également servir à protéger les câbles sont posés en fond de tranchée, leur résistance mécanique élevée permet de ne pas les enrober de béton. Ils sont installés dans une tranchée d'environ 0,7 mètre de largeur pour une seule ligne et de 1,7 mètre de largeur pour deux lignes réalisées en fouille commune, avec une charge de 1 mètre minimum environ suivant le profil du terrain. Un grillage avertisseur rouge est également placé au-dessus de l'ouvrage.





Coupe type d'une ligne souterraine en technique 225 000 volts (pose en trèfle)

Chambres de jonction

Les câbles sont livrés sur des tourets avec une longueur d'environ 1 500 mètres de tension. La longueur totale de la ligne pourra être supérieure à 1 500 mètres, il sera donc nécessaire d'assembler plusieurs longueurs de câbles entre elles à l'aide de jonctions permettant la continuité de la ligne. Elles sont installées dans des chambres de jonctions.

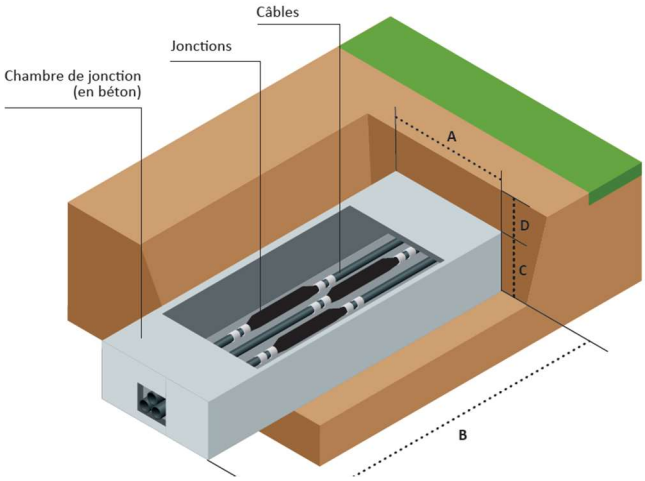
Une chambre de jonction est creusée à ciel ouvert, son emprise au sol est de 2 mètres de large sur 12 mètres de long pour un ouvrage 225 000 volts.

Une fois les tronçons de câbles reliés entre eux dans ces chambres de jonctions, ces dernières sont ensuite remplies de sable puis refermées avec des dalles en béton préfabriqué qui assurent leur résistance mécanique. Au-dessus de ces couvercles, un grillage avertisseur est posé puis le terrain est remblayé et remis en l'état.

Ces chambres de jonctions sont destinées à être totalement enterrées et invisibles à la fin des travaux (et non visitables). Elles sont constituées d'un sol en béton armé et de murs maçonnés avec des parpaings pleins ou bien en éléments préfabriqués.

Selon la conception définitive de la liaison du raccordement RTE, environ 8 chambres de jonction par ligne (donc 16 au total) pourraient être nécessaires entre les futurs postes de Microsoft et de RTE. Le temps de montage d'une jonction est estimé à deux semaines environ, auxquelles s'ajoutent environ 10 semaines pour les opérations en amont (terrassement, création de l'ouvrage maçonné, etc.) et en aval (déroulage des câbles, fermeture de la chambre de jonction et remblaiement).





Exemple de chambre de jonction
(A = 2 m, B =12 m, C = 0,9 m, D = 1,15 m)[3]

Des puits de terre ou de permutation sont parfois implantés à proximité de certaines chambres de jonction. Ils constituent des chambres visitables et en partie visibles en surface (tampons/regards affleurants). Le cas échéant, ces puits abritent les dispositifs de permutation des écrans de câble entre phases, ou de mise à la terre des écrans.

[3] Les distances mentionnées sont « types ». Elles donnent un ordre de grandeur, mais peuvent varier selon les projets et les milieux traversés

Des visites de contrôle du matériel installé dans ces puits sont réalisées, il est donc nécessaire d'y accéder périodiquement. Cette maintenance préventive est programmée tous les 6 ans.



Chambre de jonction



Chambre de jonction et puits de terre au premier plan

1.2 Travaux dans le futur poste RTE

Les nouvelles lignes 225 000 volts doivent se raccorder à leurs extrémités aux postes électriques. Les installations à 225 000 volts du nouveau poste RTE seront prévues pour accueillir une cellule départ ligne souterraine pour chacune des deux lignes souterraines. Les installations à mettre en place resteront cantonnées à l'enceinte du futur poste électrique, aucune extension foncière ne sera nécessaire.



Exemple d'installations dans un poste électrique

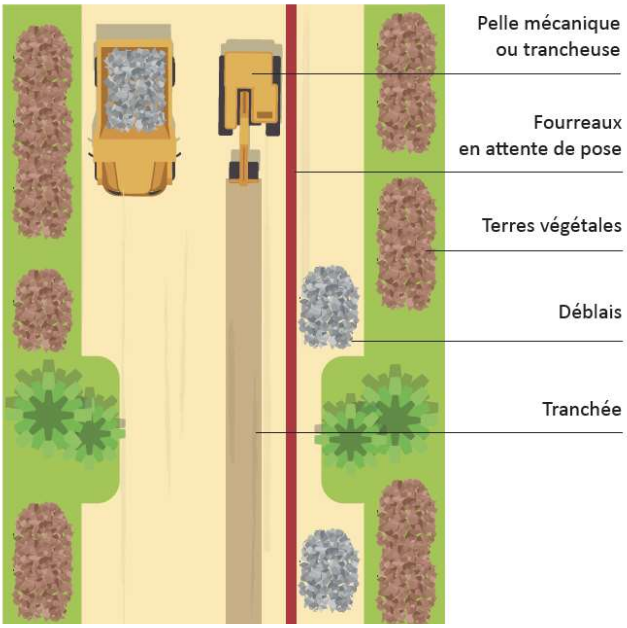
2 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CREATION DE LIGNE SOUTERRAINE 225 000 VOLTS

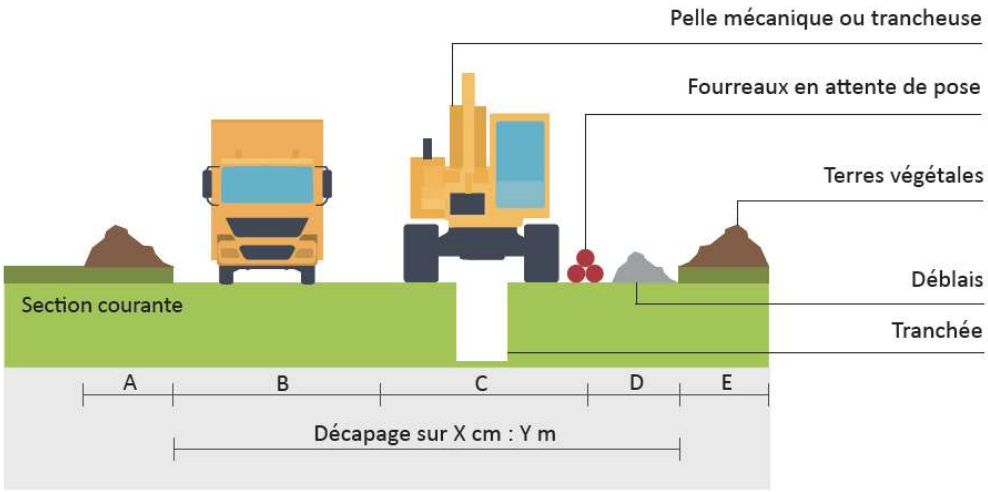
2.1 Emprise du chantier

L'emprise d'un chantier de ligne souterraine comprend la tranchée, la piste pour les engins, et en cordon le long la tranchée, le dépôt de terre végétale, le dépôt des terres de remblais et les fourreaux préparés.
La largeur d'emprise nécessaire est d'environ 11 mètres de large pour une ligne simple et de 16 m de large pour deux lignes en fouille commune mais peut parfois être réduite.

Emprise du chantier

Vue aérienne





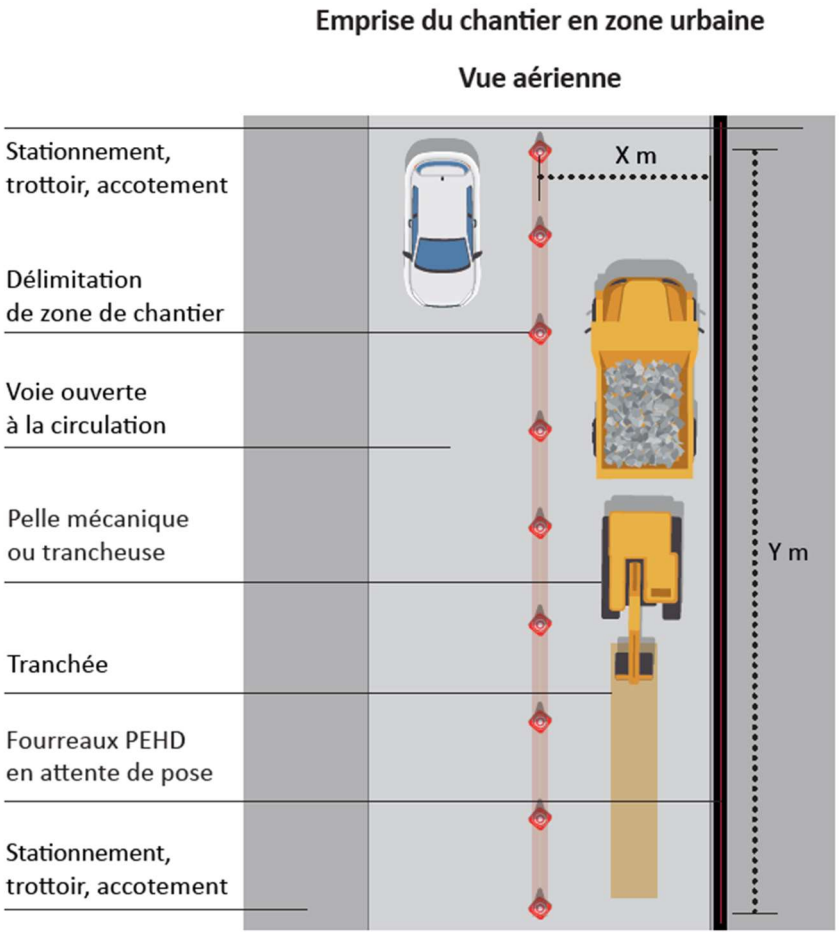
Vue de profil

Emprise du chantier

A = 2 m, B = 3 m, C= 3 m, D=1 m, E= 2 m, X=0,3 m, Y=7 m pour une ligne simple
A = 3 m, B = 3 m, C= 5 m, D=2 m, E= 3 m, X=0,3 m, Y=7 m pour deux lignes en fouille commune[4]

Chantier de pose d'une ligne souterraine

[4] Les distances mentionnées sont « types ». Elles donnent un ordre de grandeur, mais peuvent varier selon les projets et les milieux traversés



Chantier de pose d'une ligne souterraine (X= 3 m, Y=20 m[5])

Illustration d'un chantier à l'emprise réduite



[5] Les distances mentionnées sont « types ». Elles donnent un ordre de grandeur, mais peuvent varier selon les projets et les milieux traversés

2.2 Pose de la ligne souterraine

Un chantier de ligne souterraine nécessite la succession de diverses opérations.

Pour la pose des câbles en fourreaux PVC dans du béton

- découpage de la chaussée ou des accotements ;
- ouverture de la tranchée et blindage de la fouille ;
- mise en place et assemblage des tubes PVC et des peignes qui les maintiennent ;
- coulage du béton ;
- remblayage des fouilles et pose du grillage avertisseur, au fur et à mesure de l'avancement linéaire du chantier ;
- déroulage du câble dans les tubes PVC ;
- réalisation du raccordement des câbles dans les chambres de jonction ;
- démontage des éventuelles pistes d'accès, nettoyage et remise en état des sols.
- réfection des sols (chaussées, chemins, espaces verts,);
- nettoyage et remise en état du site.

Pour la pose des câbles en fourreaux PEHD en pleine terre

- aménagement éventuel des accès au chantier
- décapage de la terre végétale en surface ; stockage des terres sur place ;
- ouverture de la tranchée (et blindage de la fouille si nécessaire) ;
- mise en place et assemblage des fourreaux PEHD ;
- remblayage des fouilles et pose du grillage avertisseur ;
- remise en place de la terre végétale en surface ;
- déroulage du câble dans les fourreaux PEHD ;
- réalisation du raccordement des câbles dans les chambres de jonction ;
- démontage des éventuelles pistes d'accès, nettoyage et remise en état des sols.



Coulage du béton



Pose des fourreaux PEHD en pleine terre

2.3 Franchissements particuliers

Dans le cas où le projet de ligne souterraine doit traverser un cours d'eau ou un ouvrage linéaire, différentes techniques de passage sont possibles. Le choix entre ces techniques se fait en fonction des caractéristiques de l'obstacle à franchir et des composantes locales de l'environnement.

L'ensouillage

Il s'agit d'installer les câbles de la ligne souterraine dans une tranchée dans le lit du cours d'eau, et de la refermer.

Un dispositif filtrant (type bottes de paille espacées de quelques centimètres par exemple) est mis en place à l'aval de l'étier[6] pour retenir les matières mises en suspension du fait des travaux.

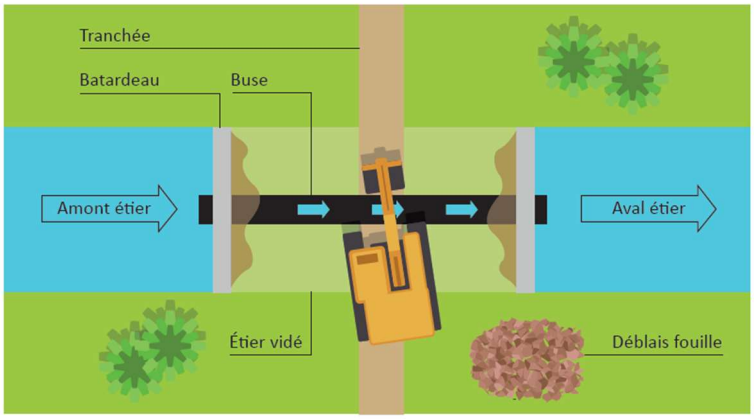
Ensuite, un batardeau (barrage temporaire) est créé à l'amont et à l'aval, puis une buse est mise en place pour permettre l'écoulement de l'eau.

La réalisation de la tranchée et la mise en place des fourreaux peut alors avoir lieu.

Le batardeau aval, puis le batardeau amont peuvent être retirés.

Notons que l'on peut aussi travailler en demi-rivière : on coupe l'écoulement sur la moitié de la rivière pour faire l'ensouillage, puis sur l'autre moitié, de manière à laisser toujours une partie de la rivière qui s'écoule librement.

L'ensouillage



Le passage en sous-œuvre

Certains obstacles linéaires (cours d'eau, canaux, voies ferrées, routes à forte circulation…) ne peuvent être franchis en tranchée ouverte. Une technique de pose sans tranchée pour installer les fourreaux est alors utilisée : forage dirigé, fonçage, micro-tunnelier…

Les travaux nécessitent de part et d'autre de l'obstacle à franchir, la création de fouilles et de plateformes sur lesquelles est installé le matériel nécessaire aux opérations.

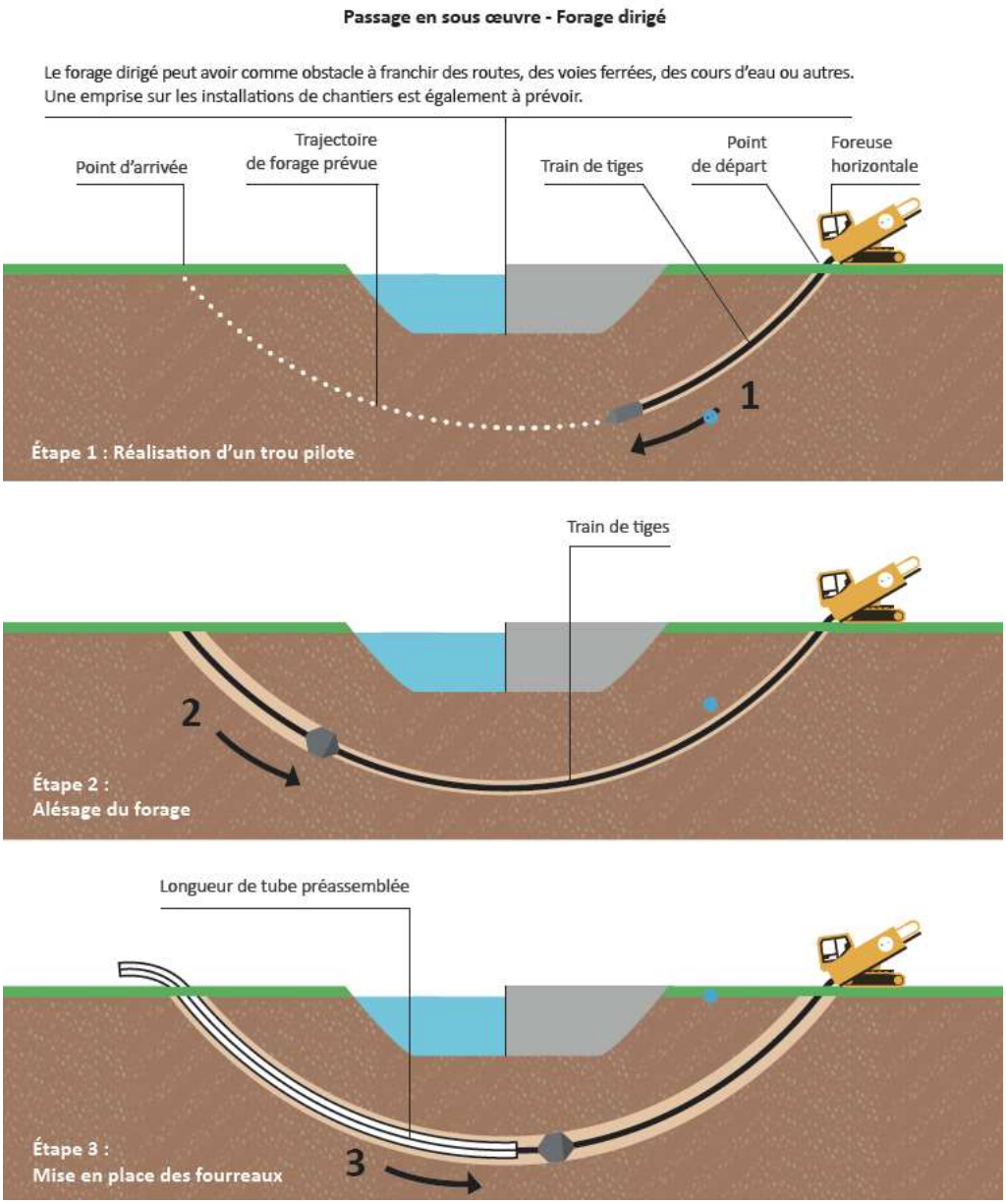
Le choix est fonction de la nature des sols, de l'espace disponible, de l'accessibilité, etc.

Pour un forage dirigé, un train de tiges pénètre dans le sol sous l'action combinée de la poussée et de la rotation d'une tête de forage, équipée à son extrémité d'une tête d'usure adaptée à la nature du terrain.

Cette tête de forage est munie de buses d'injection d'eau ou de boue de forage.

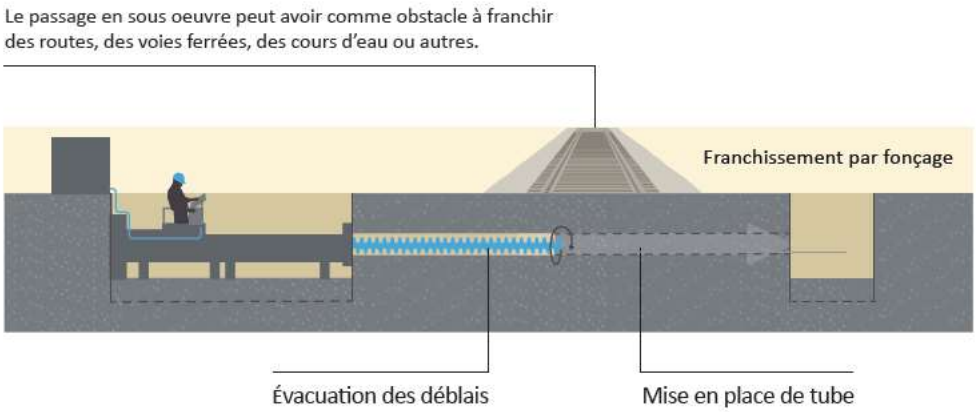
Une sonde placée à l'intérieur de la tête de forage permet de communiquer à l'opérateur des informations de profondeur, de positionnement, d'inclinaison, d'orientation et la température de celle-ci.

[6] Dans le cas présent, l'étier est la buse qui canalise le cours d'eau entre l'amont et l'avant du chantier.



Forage dirigé

Le fonçage horizontal nécessite la réalisation de deux puits : un d'entrée (de poussée) et un de sortie. Le guidage est impossible. La technique consiste à pousser des tubes horizontalement à l'aide de vérins.



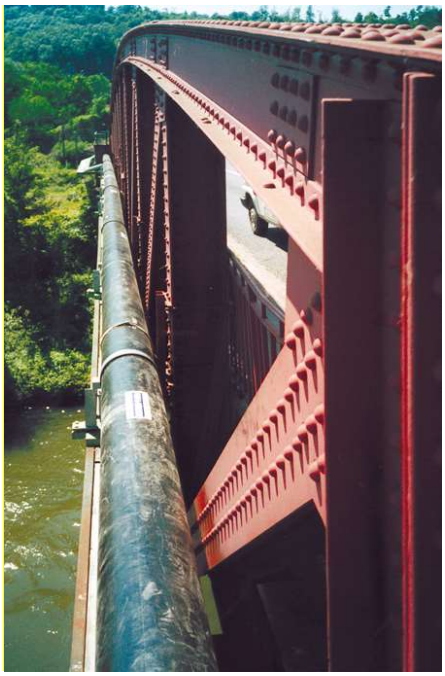
Fonçage

Le micro-tunnelier utilise une roue de coupe adaptée au cas par cas à la nature du terrain rencontré et aux dimensions du diamètre nécessaire pour l'ouvrage. Les déblais de fonçage sont remontés à la surface par marinage hydraulique et traités sur place avant valorisation ou élimination.

Ces trois techniques nécessitent des emprises importantes pour installer des plateformes, de l'ordre de 500 m² du côté de l'entrée pour les engins de forage et le traitement des matériaux extraits.

Passage en encorbellement sur un pont

Certains cours d'eau, voies ferrées ou routes surplombés par des ponts peuvent être franchis en encorbellement, technique permettant de fixer la ligne souterraine au tablier du pont. Afin de permettre cette technique, les ponts doivent disposer d'une certaine robustesse.



Passage en encorbellement

Le franchissement par ouvrage dédié (tube porteur, passerelle, …)
De part et d'autre de l'obstacle à franchir (cours d'eau, route, voie ferrée, etc.), deux fondations sont réalisées, elles permettent de porter le tube dans lequel sont installés les fourreaux contenant les câbles de la ligne souterraine.

Exemple avec un tube porteur :



Protection du tube contenant les câbles



Tube contenant les câbles

Deuxième partie : description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet

1 DEFINITION DES PERIMETRES D'ETUDE

La prise en compte des différentes caractéristiques des milieux concernés par un projet d'aménagement nécessite d'identifier et de délimiter un périmètre d'étude. La taille de ce périmètre doit être adaptée d'une part au projet lui-même (emprise directe de ce dernier et zone d'influence), et d'autre part aux différents paramètres analysés (hydrologie, milieu naturel, qualité de l'air...) qui requièrent des niveaux d'analyses spécifiques. Ainsi la taille du périmètre d'étude est plus ou moins variable selon le paramètre considéré et doit permettre une analyse pertinente des contraintes environnementales.

Les périmètres d'étude pris en considération dans le présent dossier sont les suivants :

- **Le secteur d'étude** : sur ce périmètre, sont principalement étudiées les thématiques suivantes : la topographie, l'hydrographie, les milieux naturels, les trames vertes et bleues, les infrastructures et le paysage. Il correspond au secteur compris entre le futur poste électrique de Microsoft et le poste électrique de Chalampé (cf. « Schéma de principe du raccordement » au paragraphe 1).
- **La zone d'étude** : contrairement au secteur d'étude, elle se limite au territoire communal des communes concernées par le tracé. Sur ce périmètre d'étude, sont principalement étudiées les thématiques suivantes : la population et les logements, les documents d'urbanisme supra communaux, les activités agricoles et les loisirs.
- **la bande d'étude** : elle correspond à une bande de 400 m de part et d'autre du tracé. Sur ce périmètre d'étude, sont principalement étudiées les thématiques suivantes : les sites et sols pollués, les captages d'alimentation en eau potable, les risques naturels et technologiques, les documents d'urbanisme communaux, les servitudes d'utilité publique, les réseaux, les zones d'activités, les carrières et le patrimoine historique et archéologique.

2 MILIEU PHYSIQUE

2.1 Climat et air

Encadrée à l'ouest par le massif des Vosges et à l'est par la Forêt Noire, la plaine du Rhin connaît un climat de type semi-continental, avec des influences à la fois continentales et océaniques. L'éloignement du littoral et la barrière topographique que forment les Vosges limitent l'effet régulateur des masses d'eau océaniques sur le climat (effet de foehn).
Cette situation territoriale mène à des précipitations relativement peu abondantes, des étés chauds et orageux, et des hivers rudes. Le climat se caractérise aussi par une forte amplitude thermique entre l'été et l'hiver. Les épisodes hivernaux sont moins fréquents avec le réchauffement climatique.
Les précipitations, qui subissent l'effet orographique des Vosges, sont assez rares. La répartition annuelle des précipitations est relativement homogène, bien qu'on observe une certaine amplitude entre l'été et l'hiver. Les précipitations sont faibles de janvier à mars et s'intensifient au moment de la période chaude, avec un maximum en mai.

Localement, et surtout en été, le Rhin joue un rôle important dans la régulation hygrothermique du territoire. Par ailleurs, le Fossé Rhénan méridional est un territoire peu venteux, propice à la formation de brouillards de rayonnement et de nuages très bas, principalement pendant l'automne et l'hiver.
Les vents dominants sont de secteur nord, nord-est et sud, se rapprochant de l'axe du fossé rhénan, et sont généralement faibles.

2.2 Relief-topographie

Le territoire concerné par le projet se trouve dans la plaine d'Alsace entre la forêt de la Hardt à l'ouest et le grand canal du Rhin à l'est. Les altitudes oscillent entre 210 m NGF (au nord) et 230 m NGF (au sud).
Les reliefs au sein de l'aire d'étude correspondent généralement à des phénomènes anthropiques (remblais, talus, terrassements) liés à l'activité humaine. En dehors de ces phénomènes, les pentes sont inexistantes.

2.3 Réseau hydrographique

Le Rhin et son grand canal d'Alsace dont les travaux ont commencé en 1928 avec la centrale hydroélectrique d'Ottmarsheim (1952) constituent les éléments principaux du réseau hydrographique et délimitent le milieu physique à l'est.

Le secteur d'étude est également traversé par la rigole des égouts de la Ville de Mulhouse (ouest-est), le ruisseau du Muhlbach de la Hardt (sud-ouest – nord-est), le canal d'irrigation de la Hardt (nord-sud) et la tête morte d'Ottmarsheim (ouest-est) notamment.

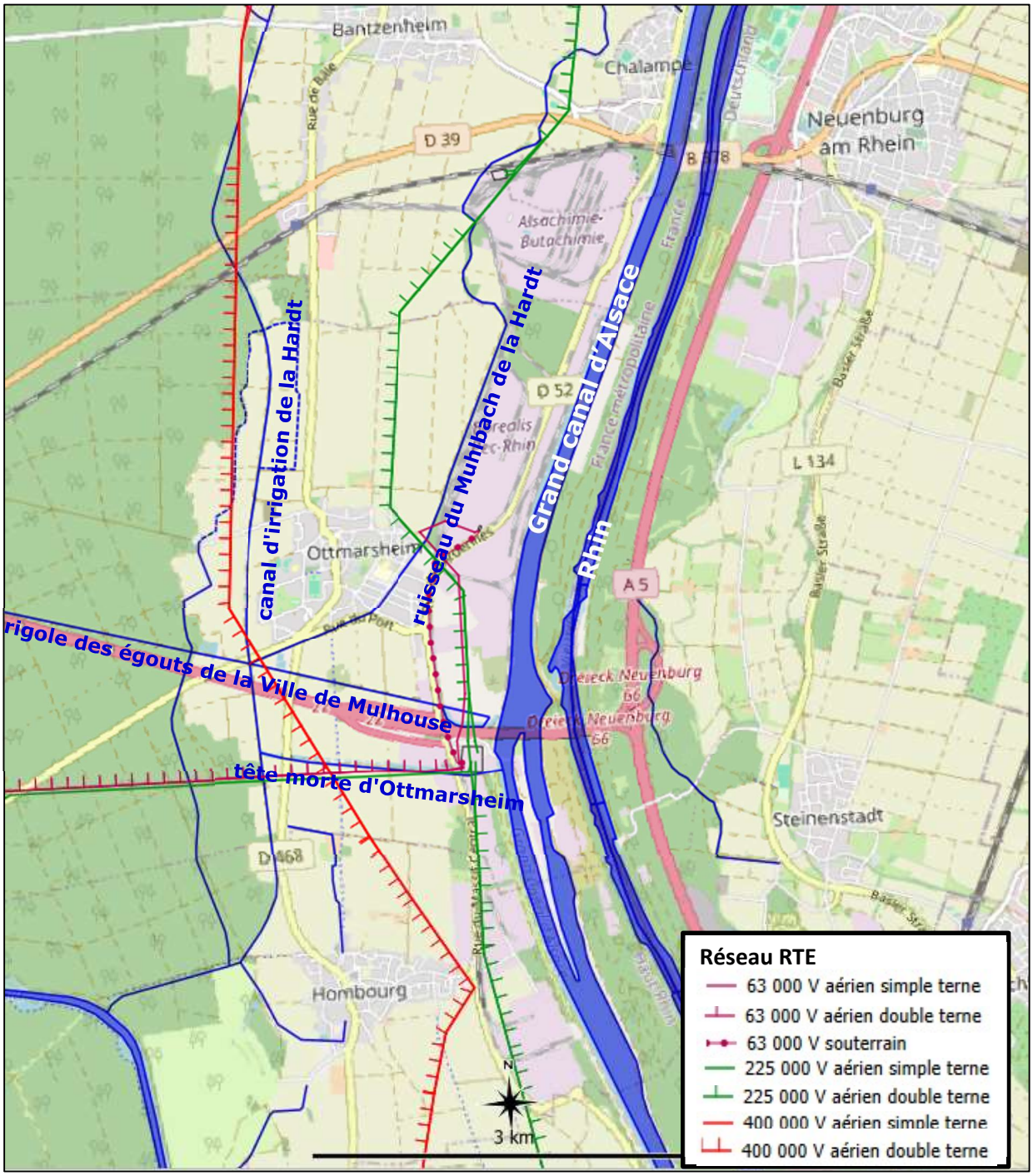
Le secteur d'étude est concerné par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) des districts du Rhin et de la Meuse dont la dernière version actualisée pour 2022-2027 a été adoptée le 18 mars 2022.

Les « orientations fondamentales et dispositions » de ce SDAGE portent sur 6 thèmes : Eau et santé, Eau et pollution, Eau nature et biodiversité, Eau et rareté, Eau et aménagement du territoire, Eau et gouvernance. Ces thèmes sont ensuite déclinés en enjeux, eux-mêmes déclinés en orientations et dispositions. Les enjeux visent à :

- améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade,
- garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines,
- retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques,
- utiliser plus sobrement la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse,
- intégrer une gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires,
- développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière, et des principes d'adaptation et d'atténuation du changement climatique.

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Ill – Nappe – Rhin, déclinaison locale du SDAGE intéresse le secteur d'étude.
Son objectif est de définir comment parvenir à préserver et restaurer la qualité de la nappe et des milieux aquatiques en lien avec celle-ci que sont les cours d'eau et les zones humides.
Ce SAGE dispose de deux périmètres (eaux superficielles et eaux souterraines) qui englobent le secteur d'étude.

Les objectifs du SAGE et du SDAGE seront respectés par le projet.



Réseau hydrographique (cours d'eau en bleu, source : IGN)

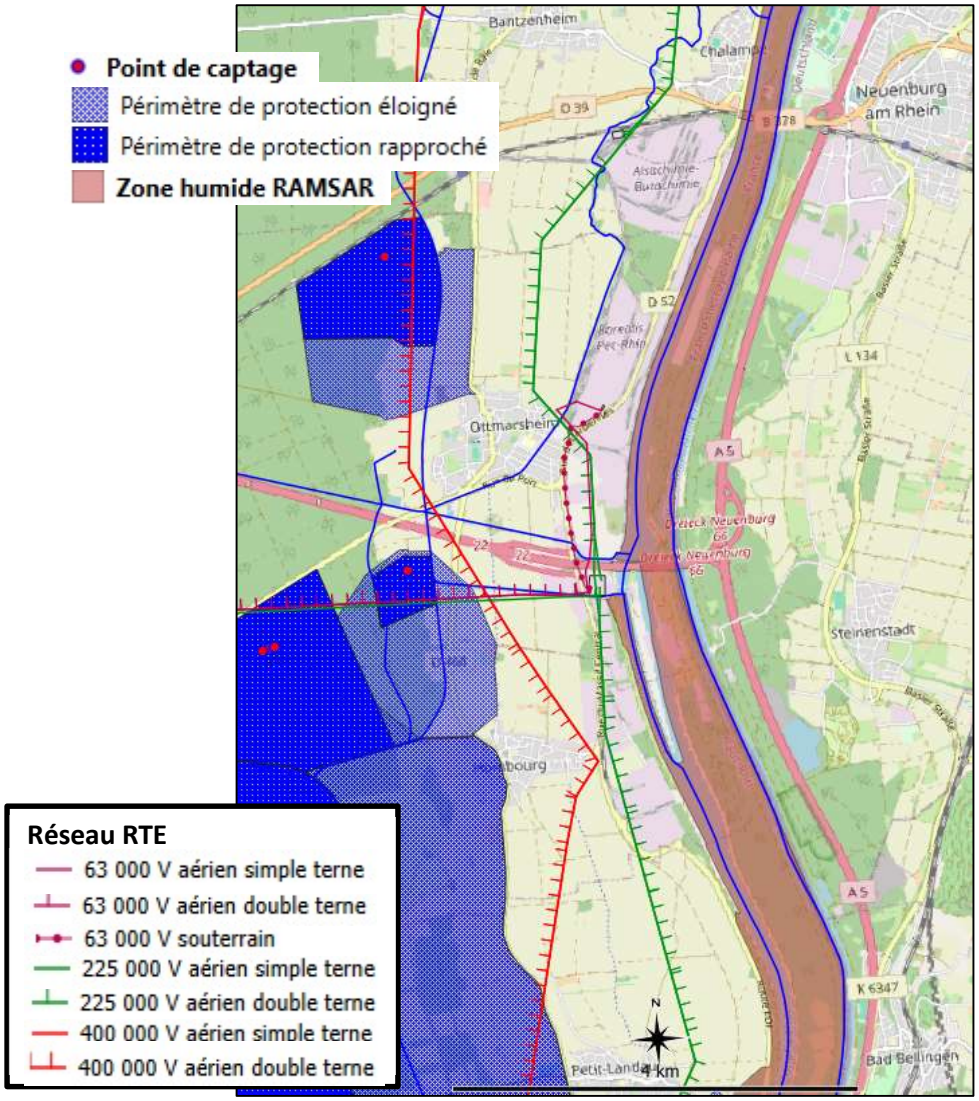
2.4 Zones humides

Rhin, île du Rhin et Grand Canal constituent la Zone Humide d'Importance Internationale FR7200025 - Rhin Supérieur / Oberrhein au titre de la convention RAMSAR. Elle englobe une grande partie de l'ancien lit majeur du fleuve. Mis à part cette zone RAMSAR qui ne sera pas concernée par le projet, quelques zones humides potentielles sont référencées[7].

Le présent projet devrait concerner peu de zones humides. Si des zones humides devaient effectivement être concernées, toutes les précautions seront prises pour éviter les impacts du projet sur ces zones humides.

2.5 Captages

Des captages d'eau potable avec leurs périmètres de protection associés sont présents dans le secteur d'étude. Les règlements des captages concernés autorisent les ouvrages tels que ceux de RTE. Toutes les précautions nécessaires seront prises pour éviter tout risque pour la ressource en eau potable, tant en phase travaux qu'en phase exploitation.



Captages d'eau potable et leurs périmètres de protection et zone humide RAMSAR (sources : ARS et IGN)

[7] https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/zones-a-dominante-humide-zdh-de-la-cooperation-pour-linformation-geographique-en-alsace-cigal-dans-le-haut-rhin-1/

2.6 Risques naturels

Risque inondation

Le secteur d'étude n'est pas concerné par un atlas des zones inondables, ni situé dans un territoire à risque important d'inondation (TRI) ou couvert par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation. Le secteur d'étude est classé en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe selon les données du BRGM.

Risque mouvement de terrain

Les différentes communes du secteur d'étude sont concernées par un risque de tassement différentiel (source : https://www.georisques.gouv.fr/).

Sites et sols pollués

La base BASIAS recense les anciens sites industriels ou activités de services qui ne sont plus en activité mais peuvent avoir laissé des sols pollués. Elle recense sur le secteur d'étude les sites suivants :

- Aciérie (ALS6803502) à Ottmarsheim
- Atelier de fabrication d'acide nitrique (ALS6800699) à Chalampé
- Atelier d'entretien et de réparation des véhicules. (ALS6800997) à Hombourg
- Décharge (ALS6800407) à Petit landau
- Décharge Centre Pec Tredi (ALS6800282) à Hombourg
- Décharge de Heislander (ALS6800406) à Petit landau
- Décharge Niederhartmatten (ALS6800405) à Ottmarsheim
- Décharge Oberes Mattfeld/la cascade (ALS6800398) à Hombourg
- Dépôt de gazoil (ALS6800988) à Hombourg
- Dépôt de liquides inflammables (ALS6803508) à Ottmarsheim
- Dépôt de substances radioactives, ex chaudronnerie (ALS6803507) à Ottmarsheim
- Dépôt d'essence (ALS6803505) à Ottmarsheim
- Fabrication de nitrile adipique (ALS6800569) à Bantzenheim
- Fabrication de verres plats. (ALS6800987) à Hombourg
- Fabrication et conditionnement d'agents de démoulages (ALS6803504) à Ottmarsheim
- Fabrique de potasse calcinée (ALS6803506) à Ottmarsheim
- Installation comportant des équipements mobiles contenant des substances radioactives (ALS6803501) à Ottmarsheim
- Papeterie (ALS6803509) à Ottmarsheim
- Station de transit de déchets industriels (ALS6803503) à Ottmarsheim
- Tissage (ALS6800989) à Hombourg
- Tissage (ALS6803193) à Petit landau
- Tissage de coton (ALS6800568) à Bantzenheim
- Transformation des métaux pour refendage en moyens mécaniques analogues (ALS6803500) à Ottmarsheim
- Usine de produits chimiques (ALS6800315) à Chalampé
- Usine d'engrais (ALS6800314) à Ottmarsheim

Les sites aux sols pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif sont répertoriés par le ministère en charge de l'environnement (source : https://www.georisques.gouv.fr/). On note la présence de sites de ce type sur le secteur d'étude :

- le site de Borealis – Pec-Rhin à Ottmarsheim où une pollution au nitrate a été identifiée ;
- le site de TREDI à Hombourg, la présence de métaux dans les sols en plusieurs endroits du site est indiquée ;
- le site de l'usine Rhodia PI à Chalampé, une pollution résiduelle au bromoéthane y est signalée.

Ces différents sites devraient être évités par le projet.

Risque incendie

Les communes du secteur d'étude ne sont pas concernées par le risque incendie.

3 MILIEU NATUREL

3.1 Protections réglementaires et inventaires

Plusieurs zones de protection réglementaire sont répertoriées dans le périmètre d'étude du projet.

Les différentes zones ci-après font partie du réseau Natura 2000 :

La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR4211809 « Forêt domaniale de la Harth » et la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR4201813 « Hardt nord »

De Bâle à Marckolsheim entre le Rhin et l'Ill, les forêts de la Hardt ou Harth constituent une des entités paysagères et écologiques principales de la Plaine d'Alsace. Ce massif forestier inhabité s'étire parallèlement et à distance du Rhin sur plusieurs kilomètres et constitue l'une des plus grandes chênaies d'un seul tenant de France.

Le sous-sol du massif est constitué par un important cône de déjection caillouteux apporté par le Rhin lors des dernières glaciations. Ainsi, la Hardt se situe sur une épaisse terrasse alluvionnaire sèche de galets qui constitue un sol particulièrement drainant. La présence de cette épaisse couche de galets combiné avec un climat local très sec (les précipitations annuelles, tombant majoritairement en début d'été, sont faibles et varient selon un gradient sud-nord de 700 mm à la hauteur de Kembs à 500 mm à la hauteur de Colmar) en fait un massif forestier continental particulièrement sec présentant même un aspect sub-steppique dans sa partie nord.

Cet écosystème xérique est assez unique et présente un grand intérêt géobotanique à travers les chênaies sessiliflore et pubescente sèches continentales et les enclaves de pelouses steppiques planitiaires relativement rares en Europe occidentale. De plus, le zonage de la ZPS se justifie par la présence d'un cortège d'oiseaux typique des grandes forêts de feuillus abritant les six espèces de pics dont trois d'intérêts européen : Pic noir, Pic cendré et Pic mar. Ce dernier présente d'importantes densités au sein du massif alors qu'il est plutôt rare dans toute l'Europe. Enfin, les enclaves forestières constituées de pelouses sèches accueillent de nombreux oiseaux insectivores comme la Bondrée apivore ou la Pie grièche écorcheur.

La ZPS couvre plus de 13 000 hectares tandis que la ZSC en comprend plus de 6 500.

La ZPS est située en bordure ouest du territoire concerné par le projet RTE, la ZSC se trouve quant à elle au nord et au sud-ouest.

La Zone de Protection Spéciale FR4211812 « Vallée du Rhin d'Artzenheim à Village-Neuf »

Cette ZPS, qui s'étend d'Artzenheim au nord à Village-Neuf au sud et sur près de 4 900 hectares sur le Rhin et sa périphérie proche, représente un site particulièrement important pour les oiseaux d'eau. Le Rhin est un point d'étape pour les oiseaux durant leur migration vers le sud et accueille des milliers d'anatidés hivernants, représentant 13% des populations hivernantes de France. Elle accueille 11 espèces nicheuses de l'annexe I de la Directive Oiseaux (Blongios nain, Héron pourpré, Bondrée apivore, Milan noir, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Martin pêcheur, Pic cendré, Pic noir, Pie grièche écorcheur) et plus de 20 000 oiseaux hivernants dont 200 à 300 Canards chipeau, 500 à 600 Grand-Cormorans et plus de 9% des Oies des moissons hivernantes en France.

Cette ZPS est située en bordure est du territoire concerné par le projet RTE.

En matière d'habitat, cette ZPS se distingue par une certaine mosaïque de milieux comprenant des boisements alluviaux, des zones d'eaux (Rhin, Canal d'Alsace, bras mort), des cultures extensives et prairies semi-naturelle humides.

Cette ZPS est située en bordure est du territoire concerné par le projet RTE.

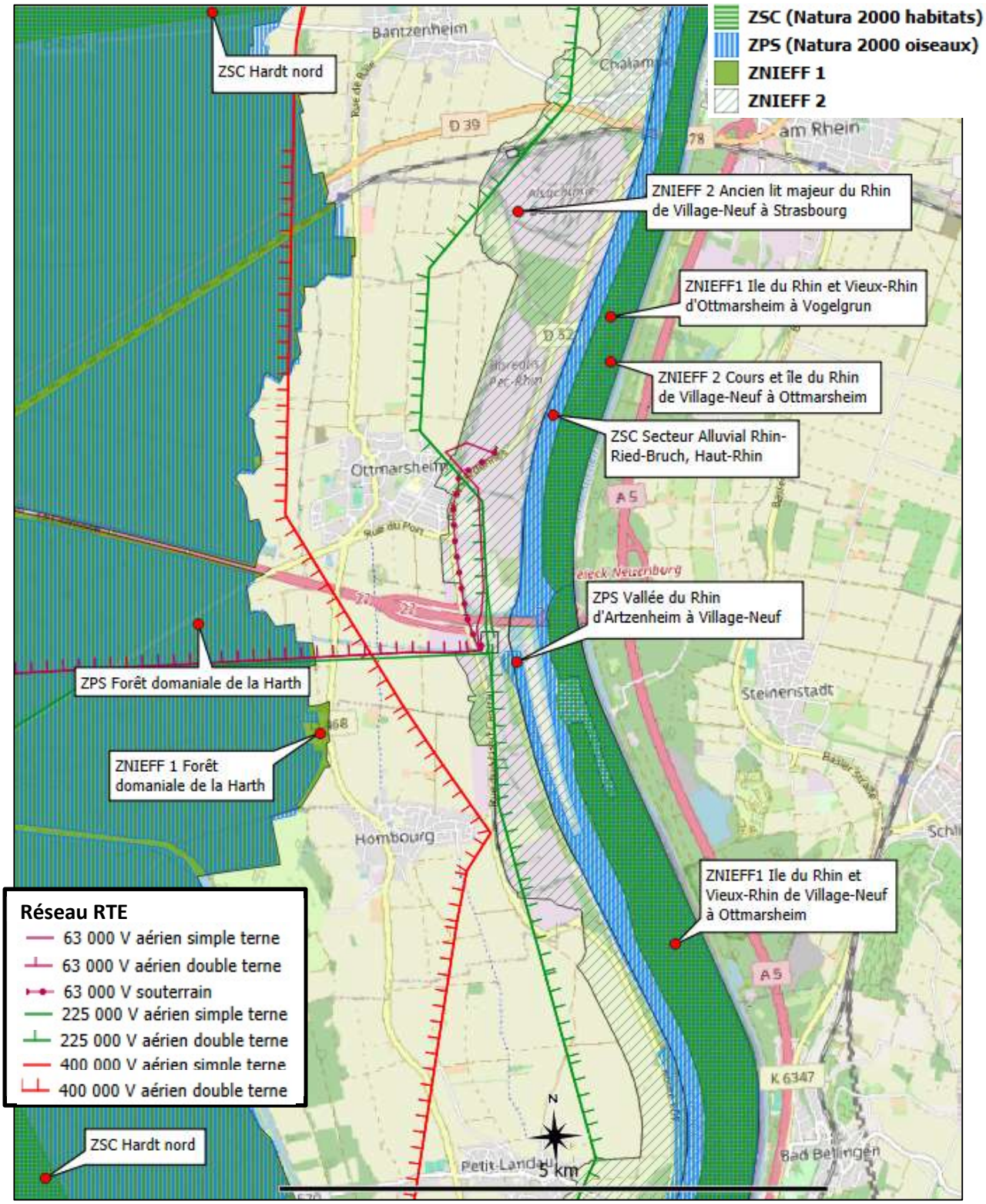
La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR4202000 « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Haut-Rhin »
Cette ZSC s'étend sur plus de 4 000 hectares et concerne deux grands ensembles : la bande rhénane haut-rhinoise et les boisements forestiers du Ried de l'Ill au nord de Colmar.
Ce site, dont l'eau est omniprésente, qu'elle soit due aux épanchements saisonniers de l'Ill ou aux remontées phréatiques de la nappe alluviale du Rhin, permet l'expression d'une réelle biodiversité que l'on constate dans la multiplicité des habitats d'intérêt communautaire (9) et des 16 espèces inscrites à l'annexe II de la Directive dont le Grand-Murin, le Castor d'Europe ou encore l'Azuré des paluds. Ce secteur alluvial présente un intérêt ornithologique remarquable (reproduction, hivernage et migration de nombreuses espèces).
Cette ZSC est située en bordure est du territoire concerné par le projet RTE.

Diverses ZNIEFF sont présentes :

La ZNIEFF de type 1 FR420012994 « Forêt domaniale de la Harth »
Cette ZNIEFF délimitée par le massif forestier de la Harth constitue une bande d'environ 30 km de long pour une largeur de 2 à 10 km et une superficie d'environ 14 000 hectares. La ZNIEFF est donc essentiellement forestière et joue un rôle de corridor biologique majeur dans le contexte agricole de la plaine du Rhin.
La ZNIEFF se superpose à la zone de protection spéciale « Forêt domaniale de la Harth » relevant de la Directive Oiseaux, le site revêtant des enjeux particuliers pour la conservation de l'avifaune (cf. ci-avant).

La ZNIEFF de type 1 FR420012982 « Cours et île du Rhin de Village-Neuf à Ottmarsheim », la ZNIEFF FR420012990 « Ile du Rhin et Vieux-Rhin de Ottmarsheim à Vogelgrun » et la ZNIEFF de type 2 FR420012982 « Cours et Ile du Rhin de Village-Neuf à Ottmarsheim »
Ces ZNIEFF incluent la totalité du cours français du Grand canal d'Alsace et du Vieux-Rhin depuis la frontière Suisse au sud jusqu'à la limite nord de l'île du Haut-Rhin à Breisach-Am-Rhein. Elles représentent un grand ensemble naturel qui abrite des habitats tout à fait caractéristiques du Rhin supérieur. Les sites jouent un rôle-clé pour les fonctions de tampons qu'assure l'île du Rhin pour les zones voisines mais également dans son rôle d'étape migratoire pour les oiseaux et de corridor écologique pour l'ensemble de la faune. Ce bel ensemble permet l'expression d'une biodiversité typique des milieux rhénans accueillant ainsi de nombreuses espèces liées aux zones humides, aux milieux secs mais également de nombreux oiseaux hivernants.
Ces ZNIEFF sont située en bordure est du territoire concerné par le projet RTE.

La ZNIEFF de type 2 FR420014529 « Ancien lit majeur du Rhin de Village-Neuf à Strasbourg »
Cette ZNIEFF de type 2, qui s'étend du nord au sud sur environ 23 000 hectares, comporte en grande partie le lit historique du Rhin et ses habitats associés. Elle est essentiellement composée de zones agricoles et de boisements forestiers mais également des haies, des roselières et de zones humides. Délimitée par des agglomérations et des zones agricoles intensives, elle joue un rôle important dans la connectivité écologique des espèces sur les abords du Rhin.
Cette ZNIEFF est située en bordure est du territoire concerné par le projet RTE.



Zones de protection environnementale (source : MNHN)

3.2 Continuités écologiques

Selon de Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) d'Alsace, le secteur d'étude du projet intercepte des terrains identifiés au titre des corridors écologiques terrestres C272 et C273 sur la commune d'Ottmarsheim.

3.3 Forêts publiques

Le secteur d'étude du projet concerne dans sa partie ouest la forêt domaniale de la Hardt qui par ailleurs fait l'objet de différentes protections réglementaires (cf. 3.1 Protections réglementaires et inventaires).

4 MILIEU HUMAIN

4.1 Urbanisation

Du nord au sud, le projet est susceptible de se réaliser sur les communes suivantes :

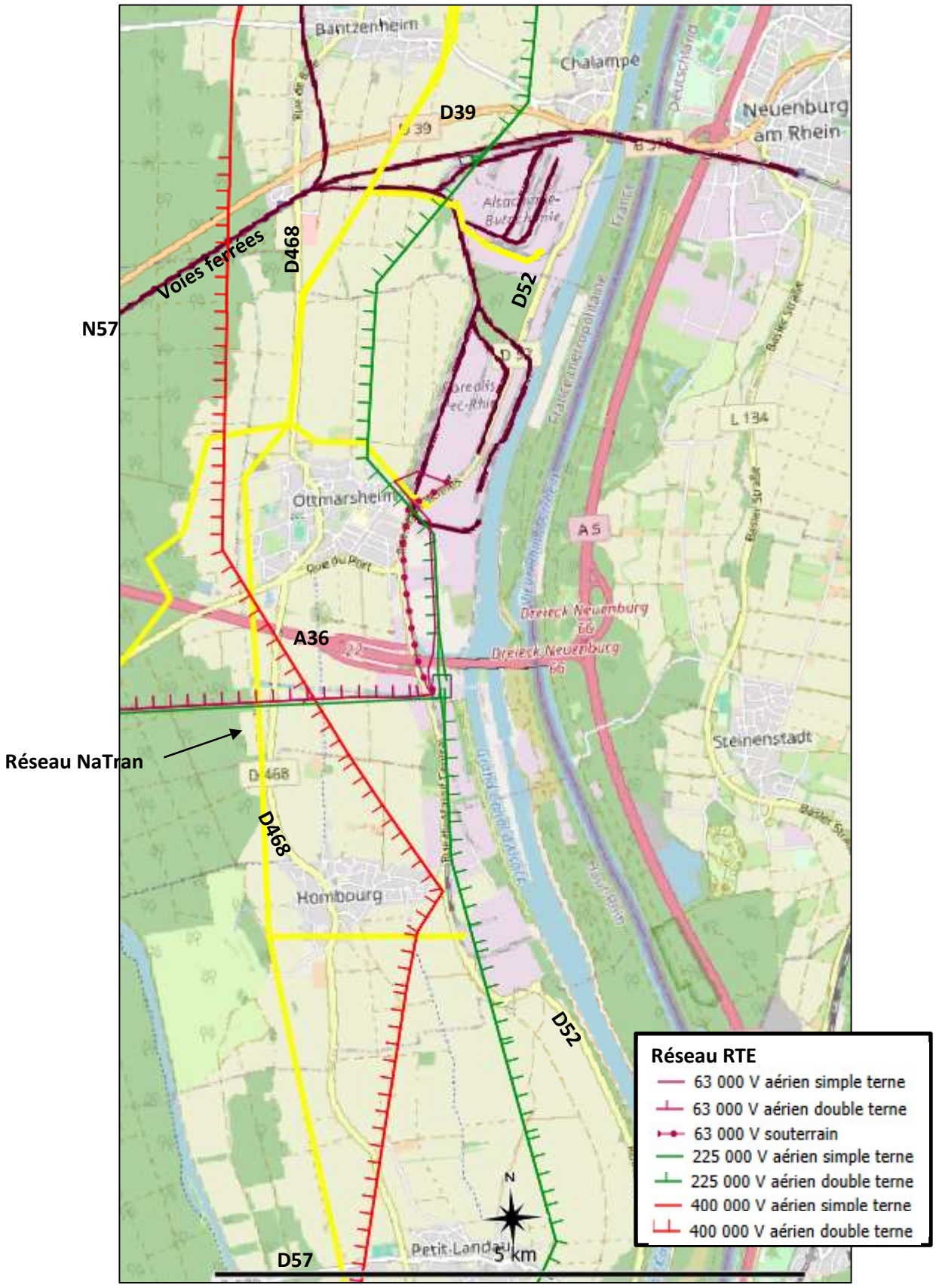
Commune	Nombre d'habitants (INSEE 2021)
Bantzenheim	1 618
Chalampé	987
Ottmarsheim	1 995
Hombourg	1 351
Petit-Landau	823

Toutes ces communes font partie de la communauté d'agglomération Mulhouse Alsace Agglomération (m2A). Elles sont de densité de population intermédiaire, l'habitat étant majoritairement regroupé autour des centres des villages.

4.2 Équipements de transport et infrastructures

Le territoire s'organise autour de nombreuses infrastructures :

- L'autoroute A36 reliant Mulhouse à l'ouest à l'Allemagne à l'est, scinde le territoire en deux parties au sud d'Ottmarsheim. Un réseau de routes départementales ouest-est (D39, D108, D57) et nord-sud (D468, D52) dessert les différents villages et les zones industrielles ;
- Une voie ferrée relie Mulhouse-Ville à Chalampé et à la frontière franco-allemande. Avec diverses ramifications, elle est principalement empruntée par des trains de fret, notamment pour desservir les industries de la bande Rhénane ;
- Le grand canal d'Alsace et la centrale hydraulique d'Ottmarsheim ;
- Un réseau de transport de gaz naturel opéré par NaTran (ex GRT GAZ) suit un axe nord-sud, et est-ouest pour desservir le réseau de distribution de gaz des différentes communes et les industries de la région ;
- Des lignes et postes électriques du réseau de transport d'électricité desservent ce territoire tant pour alimenter la consommation résidentielle/tertiaire (via Enedis) et industrielle que pour évacuer la production hydraulique installée au fil du Rhin.



Infrastructures dans le secteur d'étude

4.3 Activités et infrastructures industrielles

Les sites d'activités industrielles couvrent d'importantes surfaces, concentrées le long du grand canal du Rhin de part et d'autre de la route départementale 52, entre le sud de Chalampé et Hombourg.
Ils correspondent en partant du nord, à la plateforme chimique de Chalampé développée autour d'Alsachimie et Butachimie, premier site industriel européen dans la production du polyamide 6.6 (ou nylon). En allant vers le sud, de multiples sociétés sont présentes : LAT Nitrogen, ArcelorMittal, Etex (groupe Siniat), Géodis, Clairefontaine-Rhodia à Ottmarsheim, Grieshaber, Solvias, Tredi, Euroglas, Glas Trösch à Hombourg, pour n'en citer que quelques-unes.

4.4 Risques technologiques

Un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) lié aux activités de RHODIA OPERATIONS, BUTACHIMIE ET BOREALIS PEC-RHIN est en vigueur sur les communes de Bantzenheim, Chalampé et Ottmarsheim. Il n'aura pas d'incidence sur le projet RTE.

Les personnels qui réaliseront les travaux pour le projet RTE seront sensibilisés à l'existence de ce plan et à la conduite à tenir en cas d'alerte liée à un incident.

4.5 Agriculture

Les espaces dédiés à l'agriculture se concentrent dans la plaine d'Alsace, entre à l'ouest la forêt de la Hardt, à l'est le grand canal d'Alsace et du nord au sud entre les parties urbanisées des communes de Bantzenheim, Ottmarsheim, Hombourg et Petit-Landau.
Grâce à l'eau abondante puisée dans la nappe phréatique d'Alsace, la production agricole de ce territoire est très majoritairement concentrée sur la production de maïs en alternance parfois avec du soja, du blé tendre d'hiver ou des betteraves non fourragères.

4.6 Sylviculture

La sylviculture se concentre dans la forêt domaniale de la Hardt gérée par l'ONF.

5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

5.1 Paysage

D'après l'atlas des paysages du département, le projet s'inscrit dans les unités paysagères « La Hardt » et « la Bande Rhénane ». En allant d'ouest en est, la forêt de la Hardt cède la place à une plaine agricole relativement plate entrecoupée de villages et d'infrastructures routières (autoroute A36 notamment) et ferroviaires pour finir par arriver sur la bande Rhénane en bordure du grand-canal du Rhin et du Rhin, bande qui regroupe ici de nombreuses usines et complexes industriels ainsi que le barrage hydroélectrique d'Ottmarsheim. Les différents paysages des bords du Rhin et du Grand canal d'Alsace sont extrêmement contrastés. Si certains secteurs laissent toujours une place dominante aux espaces naturels, d'autres sont nettement plus marqués par les activités humaines.

5.2 Sites inscrits ou classés

L'ensemble formé par l'île de Kembs-Brisach, également nommé île du Rhin, est un site inscrit qui s'étend sur toutes les communes du secteur d'étude. Il ne sera pas concerné par le projet.

5.3 Monuments historiques

Divers monuments sont classés au titre des monuments historiques selon l'Atlas des Patrimoines du ministère de la Culture :

- à Ottmarsheim : la Chapelle Sainte-Anne du Prieuré Saint-Bernard, l'église Saints Pierre & Paul et la maison 53 rue du Général de Gaulle ;
- à Petit-Landau : les vestiges du château de Butenheim enserrés dans un boisement.

La bande d'étude du projet ne devrait intercepter aucun périmètre de protection de monument historique classé ou inscrit.

5.4 Archéologie

Le secteur d'étude du projet n'est pas en zone de présomption de prescription archéologique.

6 SYNTHESE DES ENJEUX DU SECTEUR D'ETUDE

Le territoire potentiellement concerné par le projet de raccordement du client Microsoft qui s'étend sur une partie du territoire des communes de Bantzenheim, Chalampé, Hombourg, Ottmarsheim et Petit-Landau présente des secteurs où les enjeux et les sensibilités peuvent être :

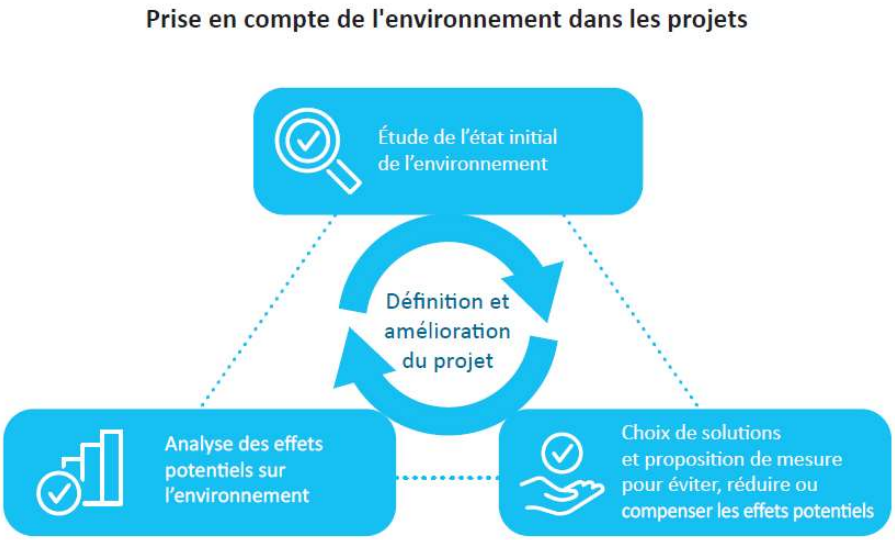
- d'ordre naturel et biologique avec la présence de la forêt de la Hardt, de différents sites Natura 2000 et de ZNIEFF qui recouvrent d'importantes superficies, par ailleurs déjà concernées par la présence d'ouvrages linéaires préexistants ;
- d'ordre humain avec le monde agricole qui sera nécessairement concerné par le passage des futures lignes électriques souterraines ainsi que les sites d'activités industrielles économiques et leurs éventuels projets d'aménagement et de développement ;
- d'ordre physique avec la perméabilité du substrat alluvionnaire sensible vis-à-vis de risques potentiels de pollution accidentelles, en particulier dans les zones de captages d'eau potable ;
- d'ordre technique et économique avec l'état d'encombrement des sous-sols par des réseaux actuels et futurs, avec lesquels il conviendra d'assurer la compatibilité du projet et, les infrastructures dont certaines qui seront vraisemblablement à franchir.

Troisième partie : description des solutions de substitution raisonnables examinées

A ce stade du projet, la phase de concertation n'a pas encore eu lieu, et le fuseau de moindre impact relatif au présent projet n'est pas encore validé.
Cette Troisième partie présente donc la méthodologie d'élaboration du projet en vue de la validation du fuseau de moindre impact.

METHODOLOGIE DE PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT TOUT AU LONG DE L'ELABORATION DU PROJET

Tout au long du processus d'élaboration d'un projet, RTE réalise des études environnementales à des échelles adaptées aux problématiques posées et aux différentes thématiques environnementales : milieu physique, milieu naturel, milieu humain, patrimoine et paysage. Cette démarche permet de faire évoluer le projet en concertation avec les acteurs concernés et de l'améliorer au fur et à mesure de l'avancement des études environnementales. Ce processus itératif, traduit notamment par l'analyse d'éventuelles solutions de substitution, permet d'aboutir à un projet qui prenne en compte au mieux l'environnement.



Dès lors que le raccordement client nécessite un développement du réseau, RTE envisage une ou plusieurs solutions techniques qui répondent de manière satisfaisante aux besoins en électricité et les interroge dans l'ordre du moindre impact environnemental et de l'intervention la plus limitée sur le réseau. Ces solutions techniques font l'objet d'études conduisant à des ébauches de tracé concernant les lignes, ou d'emplacement s'agissant des postes. Le choix de la solution privilégiée est fondé sur des considérations financières, techniques, environnementales et sanitaires.

L'intégration des préoccupations d'environnement dans la conception du projet suit un processus progressif et continu qui s'articule en trois grandes étapes :

- définition de l'aire d'étude ;
- identification, évaluation et comparaison des fuseaux ;
- mise au point du tracé général, analyse de ses impacts et proposition d'éventuelles mesures supplémentaires destinées à éviter, réduire et, si nécessaire, compenser les impacts du projet.

Chacune de ces trois grandes étapes se conclut par une décision prise après concertation. Chaque choix définit le champ d'investigation de l'étape suivante et donc, en quelque sorte, son cahier des charges environnemental (territoire à étudier, niveau de précision…).

- La définition de l'aire d'étude vise à identifier le territoire dans lequel peut être envisagée l'insertion de l'ouvrage en excluant, *a priori*, les espaces au sein desquels l'ouvrage aurait des impacts forts.

- La recherche des fuseaux a pour objectif de mettre en évidence, à travers une analyse plus fine, les différentes options de cheminement possibles pour éviter les impacts, en réfléchissant, à ce stade, à la possibilité d'en réduire certains.

- Enfin, la mise au point du tracé s'appuie sur une même logique d'évitement et de limitation des impacts, voire, si nécessaire de compensation des impacts résiduels.

Quatrième partie : description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et mesures prévues

Le projet peut impacter différents milieux. Cette partie détaille les différents impacts possibles ainsi que les mesures d'évitement, réduction ou compensation en lien avec ces impacts.

La démarche « éviter, réduire, compenser » est inscrite dans le corpus législatif depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature. RTE dans le cadre de ses activités de construction et d'entretien du Réseau Public de Transport d'électricité est concerné par cette démarche.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction permet de préciser et de déterminer la solution technique de moindre impact. Elle conduit à adapter et réviser le projet initial pour l'amener, peu à peu, au projet décrit dans la présente étude d'impact.

1 MILIEU PHYSIQUE

1.1 Climat et air

- **Incidences en phase de travaux**

Les engins utilisés lors de la phase chantier (camions, pelles mécaniques, grues, brise-roches, compresseurs, pompes, etc.) sont susceptibles de générer des émissions de gaz d'échappement, de poussières et de fumées diverses. Ces émissions sont difficilement quantifiables, mais ne constituent pas une source de danger pouvant entraîner un risque sanitaire pour les populations les plus proches.

> **Mesures d'évitement et de réduction**
> Pour réduire les impacts liés aux émissions de fumées, bruits, odeurs et vibrations liées à l'utilisation de certains engins lors de la phase chantier, RTE exige contractuellement des entreprises qui effectuent les travaux :
> . que les engins soient choisis de manière à réduire au maximum les émissions de polluants,
> . qu'elles prennent toutes les dispositions visant à prévenir les risques de pollution, notamment par la maintenance et l'entretien régulier des engins de chantier, pour minimiser les émissions de fumées et d'odeurs,
> . que la vitesse de circulation sur chemin terreux soit réduite à 20 km/h pour limiter l'envol de poussières.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, des lignes électriques souterraines n'ont aucune incidence sur le climat et l'air.

> **Mesures pour les incidences en phase exploitation**
> Le projet n'ayant pas d'effets permanents sur le climat ou la qualité de l'air, aucune mesure n'est nécessaire.

1.2 Émissions de CO_2 - Bilan Carbone

Bilan carbone : définition et postes d'émissions chez RTE

Le bilan carbone est une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'une activité, d'un projet ou d'un organisme.
Le bilan carbone d'un projet est structuré en suivant toutes les étapes du cycle de vie du projet (cf. « tableau : Postes d'émissions considérés pour chacune des étapes du projet » ci-après). Cette approche est comparable à celle des « analyses de cycle de vie » (ACV) qui permettent, entre autres, de mesurer les émissions de gaz à effet de serre d'un produit ou d'un projet.

La réalisation du bilan carbone d'un projet RTE se déroule en plusieurs étapes. Elle commence par l'identification des postes d'émissions GES du projet et se poursuit par la collecte de données caractéristiques (ci-après « données d'activités ») du projet étudié. Ces données peuvent être le nombre et le type d'équipements utilisés, leur durée de vie, l'utilisation des engins de chantier ou encore les distances de transport. Cette collecte cherche à être la plus complète possible compte tenu du stade d'avancement du projet. Elle se termine par la quantification des émissions de GES sur la base de ces données caractéristiques, en ayant recours à des « facteurs d'émissions ».

En effet, pour mesurer les émissions de GES générées, il faut avoir recours à des « facteurs d'émissions », utilisés pour transformer une donnée d'activité physique en une quantité d'émissions de GES. Ainsi, les émissions de GES sont évaluées pour chaque poste d'émission sur le principe de la formule simplifiée suivante :

Émissions de GES = données d'activités x facteur d'émission correspondant
(en tCO_2e) (tonne ou m^3 par exemple) (tCO_2e/quantité)

Formule présentant le calcul du Bilan carbone issue du guide méthodologique pour la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact du Ministère de la transition écologique

La quantité d'émissions de GES générées par le projet est calculée et agrégée sur l'ensemble de son cycle de vie. Les ACV et le bilan carbone du projet d'ouvrage contiennent les étapes du cycle de vie suivantes :

Étapes du cycle de vie	Principaux postes d'émissions mesurés
A1-A3 : Extraction/Fabrication	- Production des matières premières à partir d'un bilan de matière pour chaque type d'équipements. - Procédés de fabrication des équipements.
A4 : Transport	Transport des équipements et des matériaux des usines au chantier
A5 : Chantier de pose	Déplacements du personnel, utilisation des engins de chantiers, évacuation des terres excavées, fabrication et installation des aménagements provisoires (pistes d'accès, etc.).
B : Exploitation	Pertes électriques, fuites de SF_6, déplacements pour la maintenance, entretien de la végétation, chantiers de remise en peinture.
C1 : Chantier de dépose	Les mêmes postes d'émissions que pour le chantier de pose.
C2 : Fin de vie	Évacuation des équipements et des matériaux déposés. Valorisation ou stockage des matières déposées.

Tableau : Postes d'émissions considérés pour chacune des étapes du projet

Pour faire le bilan carbone d'un projet, un outil interne dédié est utilisé par RTE. Il se base, d'une part sur des données d'activités propres au projet, et d'autre part, sur des passeports de matières premières provenant des fournisseurs d'équipements de RTE, qui permettent de tracer l'origine et la composition des matériaux utilisés. Les facteurs d'émissions associés proviennent de différentes sources :

- de bases de données françaises comme la base carbone de l'ADEME ;
- de base de données type ACV comme Ecoinvent 3[8]. Pour les étapes d'extraction et de fabrication (A1-A3), les facteurs d'émissions sont, en grande partie, issus de cette base qui permet une modélisation plus fine des procédés de fabrication des équipements RTE ;
- de résultats d'ACV type réalisées par RTE pour des particularités inhérentes à ses projets ; comme le recours au gaz isolant SF_6 ;
- de base de données de fournisseurs d'équipements comme la base INIES[9].

Il est à noter que l'utilisation des données d'activités et de facteurs d'émission introduisent des incertitudes inhérentes à la méthodologie. En outre, les évaluations sont basées sur les connaissances, politiques et les technologies actuelles en matière d'extraction, de fabrication et de fin de vie des projets d'ouvrages, susceptibles d'évoluer. Enfin, la fiabilité des émissions attribuées à la fabrication d'équipements repose sur les données transmises par les fournisseurs et sur les bases de données utilisées. Aussi, compte tenu de ces incertitudes et afin de ne pas sous-estimer l'impact carbone du projet, les hypothèses retenues pour l'exercice sont majoritairement conservatrices.

Estimations du bilan carbone du projet

Les principales hypothèses prises pour réaliser les estimations du bilan carbone du projet sont les suivantes :

- durée de vie des ouvrages calée sur celle des installations du client : 50 ans *;*
- transit : 700 A ;
- facteur d'émission du mix électrique France continentale : les estimations sont réalisées avec un facteur d'émission du mix électrique qui décroit au fil du temps, afin de tenir compte de la décarbonation progressive des moyens de production d'électricité ;
- utilisation de la méthode Circular Footprint Formula (CFF)[10] pour les étapes d'extraction et de fabrication, et de fin de vie.

[8] Ecoinvent 3 est une base de données gérée par une association suisse à but non lucratif utilisée pour les analyses de cycle de vie. C'est la base la plus utilisée dans le monde

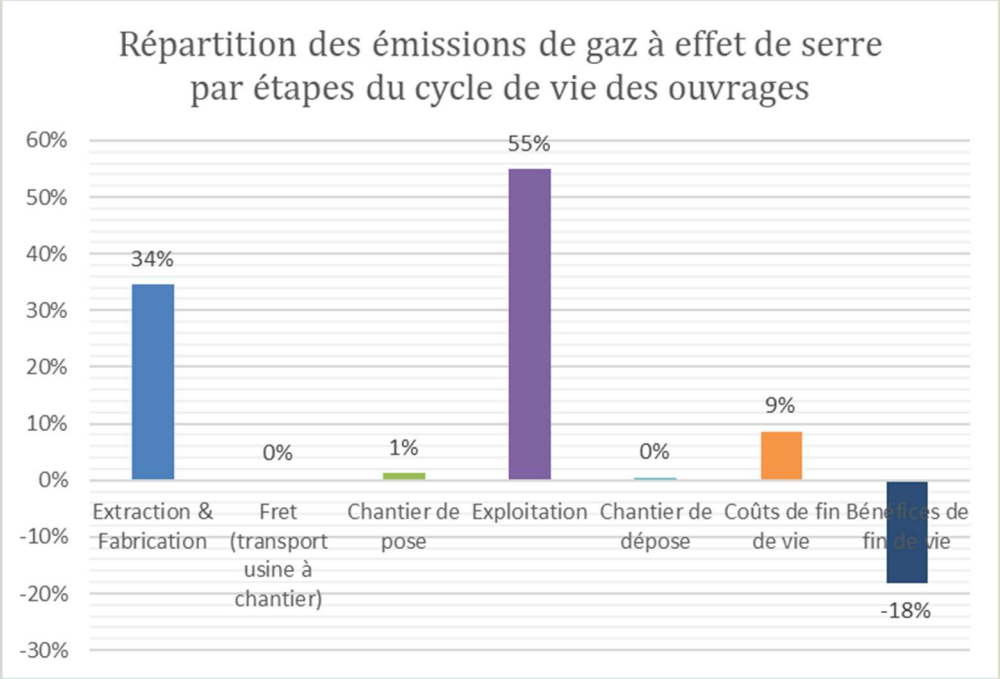
[9] La base INIES est une base de données environnementales et sanitaires de référence pour le secteur du bâtiment en France basée sur des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) et sur des Profils Environnementaux Produits (PEP)

[10] Méthode d'allocation des coûts et bénéfices environnementaux du recyclage, du réemploi, de la valorisation énergétique entre le producteur et le consommateur de matières valorisé. Il s'agit de la méthode développée et préconisée par la Commission européenne pour la prise en compte des stratégies d'économie circulaire.

Au stade actuel du projet et en considération des incertitudes qui lui sont inhérentes, les données disponibles ont été utilisées pour établir les estimations suivantes du bilan carbone du projet

Recap CO_2e	Emissions	
	t CO2e	Relatives
Extraction & Fabrication	17177	34%
Fret (transport usine à chantier)	132	0%
Chantier de pose	589	1%
Exploitation	27368	55%
Chantier de dépose	236	0%
Coûts de fin de vie	4305	9%
Total	49 807	100%
Bénéfices de fin de vie	-9 072	-18%

Estimations des émissions GES du projet



Répartition des émissions de GES par étape du cycle de vie du projet sous forme de graphique

Les principales sources d'émissions sont clairement identifiées : elles se concentrent principalement dans la phase d'extraction et de fabrication, représentant 34% des émissions totales, ainsi que dans la phase d'exploitation, avec 55% des émissions totales. Les émissions significatives lors de la phase d'extraction et de fabrication sont attribuables à la production de métaux et de béton nécessaires à la construction des infrastructures. Les émissions générées lors de l'exploitation sont dues très majoritairement aux pertes électriques sur le réseau. En effet, lorsque de l'électricité est transportée sur de longues distances dans les lignes électriques, une partie de cette électricité est perdue sous forme de chaleur, ce qui doit être compensé par une augmentation de la production d'électricité et, par conséquent, des émissions de gaz à effet de serre.

A titre illustratif, les estimations de l'impact carbone du projet peuvent être comparées à :

Comparaisons	Hypothèses	Résultats
L'empreinte carbone annuelle d'un Français	9,2 tCO_2e/personne[11]	La durée de vie de l'ouvrage étant de 50 ans, les émissions annuelles du projet correspondent aux émissions annuelles d'environ 109 Français.
La construction et l'usage de logements neufs	910 $kgCO_2e/m^2$ [12] logement de 60m² (T3)	Les émissions totales du projet correspondent à l'impact d'environ 1 095 logements neufs sur l'ensemble de son cycle de vie.

Mesures ERC associées

Les principaux postes d'émission sont la phase « extraction et fabrication » et la phase « exploitation » avec les pertes électriques et les fuites éventuelles de SF_6. Pour les réduire, plusieurs actions sont menées par RTE, au niveau de l'entreprise :

- des actions d'économie circulaire (recours à davantage de matières recyclées et de réemploi notamment) ;
- des actions pour réduire l'impact du SF_6 qui se déclinent sur plusieurs temporalités :
    - à court terme des solutions techniques de colmatage permettant de réduire les fuites potentielles de SF_6
    - en parallèle, des travaux sont menés conjointement avec les fournisseurs pour déployer des alternatives au SF_6 ayant un pouvoir réchauffant nettement moins élevé (fluoronitrile, vide, O2/CO2).

Bien que la phase « chantier » pèse relativement peu dans les estimations de l'impact carbone global du projet, des mesures « Eviter, Réduire » sont prises pour réduire au maximum cet impact :

- réutilisation des terres excavées au sein du chantier pour éviter d'avoir recours à des transports par voie routière pour les évacuer ;
- mise en place d'un éco-chantier (réduction des transports pour les déchets, outillage électriques…).
- dans la mesure du possible, le recours au béton bas carbone sera envisagé, sous réserve que les marchés établis avec les entreprises pour les travaux le permettent. Ce type de béton est une version du béton traditionnel qui réduit les émissions de gaz à effet de serre, généralement en utilisant des matériaux alternatifs ou en optimisant les processus de fabrication.

1.3 Hexafluorure de soufre (SF_6)

Les disjoncteurs contiennent une petite quantité de SF6 confiné dans des compartiments étanches.

L'hexafluorure de soufre (SF_6) est un excellent isolant électrique utilisé dans les matériels de coupure électrique (disjoncteurs). Confiné dans des compartiments étanches et indépendants, le SF_6 se présente sous la forme d'un gaz incolore, inodore et cinq fois plus lourd que l'air.

Dans le cas de ce projet, la masse d'hexafluorures de soufre sera approximativement de 20 kg, utilisés dans les disjoncteurs.

[11] Estimation de l'empreinte carbone moyenne d'un français L'empreinte carbone de la France de 1995 à 2022 | Données et études statistiques (developpement-durable.gouv.fr)

[12] Il s'agit des seuils de la réglementation environnementale 2020 s'appliquant aux logements neufs. Dans une approche conservatrice, les seuils choisis sont ceux de 2025 concernant les logements collectifs. Annexes (Articles Annexe à l'article R172-4 à Annexe à l'article D453-8) - Légifrance (legifrance.gouv.fr)

Effets potentiels du projet

L'hexafluorure de soufre utilisé pour le projet est confiné dans des enveloppes étanches. Le fonctionnement en régime normal du poste électrique RTE ne nécessitera pas de consommation et d'émissions associées de ce gaz (contrairement à une installation de production d'énergie aux énergies fossiles qui nécessite une alimentation en continu de combustibles fossiles).

Des rejets essentiellement liés aux vieillissements des joints peuvent être observés sur le cycle de vie de l'installation. Ils vont rester maitrisés et limités, en effet le matériel est contrôlé et réceptionné selon normes en vigueurs, aligné sur les dernières évolutions normatives inférieures à 0,5% de fuites annuelles en volume dès la mise en service.

Impacts directs sur la santé du SF_6

Ininflammable, non corrosif, inexplosible et insoluble dans l'eau, le SF_6 est un gaz particulièrement inerte. Il ne présente aucun effet toxique, cancérigène, mutagène ou reprotoxique sur la santé[1]. Néanmoins, comme l'azote, le SF_6 est un gaz oxyprive. Sa présence dans une atmosphère confinée peut entraîner un risque d'asphyxie par diminution de la teneur en oxygène. La ventilation des locaux ainsi que la surveillance permanente des volumes de gaz permettent cependant de supprimer tout risque d'accumulation hors des compartiments étanches.
Le SF_6 est susceptible d'être décomposé par des arcs électriques lors de manœuvres d'exploitation sur les matériels de coupure électrique ou lors d'apparition de défauts d'origines internes. Au-delà de températures de 500 °C, ces produits de dégradation peuvent présenter une certaine toxicité, notamment le fluorure de thyonile SOF_2 et l'hydrofluorure HF, corrosif.
Les produits de décomposition du SF_6 sont irritants et corrosifs. Ils peuvent produire une irritation de la peau, des yeux et des muqueuses, par exemple des voies respiratoires, et en forte concentration, peuvent provoquer un œdème pulmonaire, si le temps d'exposition est suffisant[2].
Les dispositions constructives (équipements compartimentés, systèmes de surveillance) et les prescriptions d'intervention du personnel habilité de RTE ou de tiers (entreprises spécialisées ou pompiers en cas d'incendie) pour la récupération du SF_6 et de ses produits de décomposition, rédigées après une évaluation des risques, permettent de se prémunir des fuites éventuelles et le cas échéant, de garantir la sécurité des personnes autour des installations électriques.

Impacts sur la qualité de l'air et changement climatique

Le SF_6 ne contribue pas à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique mais il s'agit d'un gaz à effet de serre. Il fait partie des six gaz visés par le protocole de Kyoto et a un pouvoir 25 200 fois plus réchauffant que le CO_2.
Des rejets de SF_6 dans l'air sont observés à différentes étapes de la vie de l'installation. Ces rejets peuvent être dus au vieillissement des installations, aux fuites accidentelles sur les appareils, aux opérations de maintenance ou à la dépose des matériels en fin de vie. Ces rejets sont connus, quantifiés et maitrisés de longue date par l'entreprise. Pour chacun de ces cas de figure, la partie « Mesures d'évitement et de réduction » ci-après détaille les actions mises en place.

Synthèse

Le SF_6 est un gaz non toxique et sans effet direct sur l'homme dans des conditions normales d'utilisation mais il a un fort pouvoir réchauffant vis-à-vis du système climatique. Pour limiter au maximum ses rejets de SF_6 dans l'atmosphère, tout en garantissant la santé et la sécurité des personnes, RTE prend les mesures d'évitement et de réduction exposées ci-après.

Mesures d'évitement et de réduction

Compte-tenu de ses caractéristiques, l'usage du SF6 dans les appareils électriques nécessite l'atteinte de deux objectifs principaux :

- garantir la santé et la sécurité des personnes ;
- maîtriser les fuites éventuelles dans l'atmosphère.

Au niveau du Projet, des protocoles et techniques sont mis en place pour agir sur les émissions de SF6 :

- Les conditions d'intervention du personnel prévues par RTE permettent d'assurer la protection des personnes vis-à-vis des risques liés à l'utilisation du SF6 : ventilation des locaux, récupération du SF6 et de ses produits de décomposition, utilisation des équipements de protection individuelle. Les opérateurs en charge de récupérer le SF6 sont formés et certifiés par des organismes agréés, en alignement avec les dispositions de la règlementation européenne.
- Les dispositions constructives (design optimisé des compartiments étanches, systèmes de surveillance & de monitoring du gaz en temps réel, et mise en bâtiment systématique) ainsi que la mise en place d'une politique de réduction des rejets de SF6 permettent de détecter les équipements fuyards, et d'engager des actions correctives en fonction des critères environnementaux et économiques et des contraintes d'exploitation. La réhabilitation des équipements est par exemple un levier de réduction des rejets SF6 sur l'ensemble de la durée de vie du projet.

En synthèse, RTE s'est doté d'un plan d'action visant à améliorer ses modes opératoires (maintenance, formation, expérimentation, R&D, etc.), à éviter les fuites, et à réduire au maximum sa masse installée. Dans le cadre du projet, les enjeux liés au SF_6 resteront très limités du fait de la faible quantité de SF_6 mise en jeu.

1.4 Relief, sols et sous-sols

Les incidences décrites ci-dessous concernent les travaux et portions de ligne souterraine (LS) réalisés en dehors des voiries.

Le relief constitue une contrainte forte pour la mise en œuvre d'une ligne souterraine. En effet, le passage des engins de chantier ne peut être réalisé sur des pentes trop importantes, et l'organisation du chantier devra donc s'adapter par la création de pistes praticables, notamment.

De plus, la nature des sols (roche dure ou sol meuble) a un impact direct sur les modes opératoires de mise en œuvre du chantier, sa durée et ses conséquences sur l'environnement.

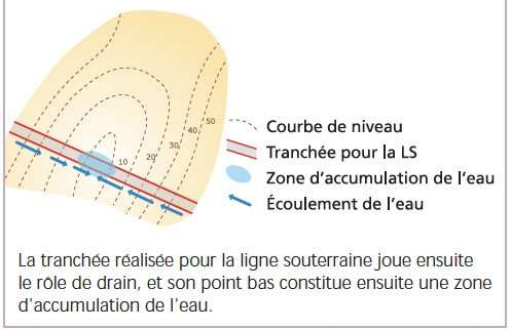
En effet, dans les roches compactes, les travaux sont beaucoup plus conséquents ainsi que les impacts en phase chantier : bruit, poussières, vibrations, etc.
La réalisation d'études géotechniques permet de connaître les sols en présence et d'adapter les ouvrages et les travaux.

- **Incidences en phase travaux**

En phase travaux, les principaux impacts sur les sols sont dus aux emprises au sol nécessaires pour l'ouvrage et son chantier (notamment les pistes d'accès, les aires de stockage…) qui sont susceptibles d'entrainer :

. une accélération de l'érosion locale,
. la modification de la réserve en eau des sols,
. le colmatage superficiel du sol,
. l'asphyxie temporaire du sol et la baisse de la fertilité localement,
. un phénomène de tassement au niveau de la piste et de foisonnement des terres de remblais,
. le phénomène de la tranchée drainante.

Phénomène de la tranchée drainante



La tranchée réalisée pour la ligne souterraine joue ensuite le rôle de drain, et son point bas constitue ensuite une zone d'accumulation de l'eau.

Mesures pour réduire l'altération des sols

Pour éviter tout risque d'ornière ou de tassement de sol, les circulations d'engins sont interdites en dehors des pistes existantes ou des zones aménagées à cet effet.

Pour minimiser les risques d'altération de la qualité des sols lors de la réalisation de la ligne souterraine, il est prévu :

. d'éviter de diluer le niveau humifère superficiel avec d'autres matériaux, en décapant la terre végétale au droit de l'emprise de la fouille et de l'emprise du chantier et en la stockant en cordon parallèle à la tranchée, en bordure de la zone de travaux,
. de reconstituer le couvert végétal le plus rapidement possible pour éviter les risques d'érosion,
. d'entreposer la terre par couches séparées afin de reconstituer le sol de façon ordonnée couche par couche et en cordon parallèlement au précédent. Le cordon de stockage de ces matériaux du sous-sol sera séparé des cordons de stockage de la terre végétale,
. de recompacter les sols qui ont été remaniés,
. de limiter la période de travaux au minimum possible,
. de travailler en période sèche, dans la mesure du possible,
. de limiter la durée d'ouverture de la tranchée grâce à un mode opératoire adapté,
. de décompacter les pistes sur lesquels les engins de chantier ont travaillé,
. de limiter les largeurs des pistes de chantier et de manière générale les emprises du chantier,
. d'évacuer du chantier tous les matériaux divers utilisés (géotextiles par exemple),
. d'utiliser des matériaux d'apport chimiquement inertes ou favorables vis-à-vis du sol.

Dans les zones particulièrement sensibles, des plaques de répartition de charge limitant les atteintes aux sols en place peuvent être utilisées.

Mesures pour éviter ou réduire le risque d'érosion

Pour limiter les risques d'érosion, il peut être prévu :

. le tri des terres en cordon,
. que les travaux évitent les périodes de fortes pluies.

Mesures prises pour préserver les écoulements d'eau

Lors de la réalisation du chantier, toutes les précautions sont prises en vue de ne pas modifier les conditions d'écoulement des eaux collectées par les fossés bordant les chemins ou les routes traversés par le projet :

. tous les fossés, quelle que soit leur importance, sont restitués au terme du chantier de manière à ne pas modifier les conditions d'écoulement des eaux et d'alimentation en eau du réseau hydrographique,
. les travaux ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des eaux en période de hautes eaux ou de crue,
. les prévisions météo sont prises en compte pour planifier les travaux ou les décaler si possible.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Le cheminement des lignes souterraines suit les mouvements du terrain naturel en se positionnant à une profondeur d'à minima 1 m. Le passage de la ligne souterraine ne génère aucune modification de la topographie des terrains traversés et notamment aucun remblai ou déblai.

Une fois l'ouvrage en place, celui-ci peut cependant générer :

. une légère élévation thermique à proximité immédiate des câbles,
. la modification de la porosité du sol et de sa perméabilité pouvant entraîner la modification des écoulements,
. une augmentation limitée des risques d'érosion au niveau de la ligne souterraine ou des pistes d'accès étant-donnée l'absence de relief prononcé sur le secteur d'étude.

1.5 Qualité des sols et des eaux souterraines et superficielles

- **Incidences en phase travaux**

En phase de travaux, la circulation, le stationnement, l'utilisation et l'entretien des engins de chantier, ainsi que le stockage dans les dépôts de chantier, peuvent entraîner des risques de pollution du réseau hydrographique et du sol, par déversement accidentel d'huiles, de lubrifiants, de solvants et de carburants.

Mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle

Afin de réduire le risque de pollution du sol et des eaux, les mesures suivantes sont déployées pendant le chantier :

. le matériel présent sur le chantier est maintenu en bon état et fait l'objet d'un entretien régulier (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques). La plupart des activités de nettoyage et d'entretien des engins se fait hors site, dans des structures adaptées ;
. le plein des engins est réalisé dans une zone étanche aménagée pour cela ;
. les hydrocarbures ou autres fluides polluants sont stockés sur une zone étanche permettant de recueillir un volume équivalent au moins à celui stocké ;
. des kits anti-pollution sont disponibles sur le site du chantier afin d'intervenir très rapidement pour contenir, absorber et récupérer les polluants ;
. le tri et l'entreposage des déchets est réalisé dans des contenants adaptés, conformément à la réglementation, permettant de prévenir tout risque de pollution ;
· des dispositifs de rétention, de récupération ou de traitement des fluides de forages sous les machines de forage sont présents ;
· les groupes électrogènes sont placés sur des bacs de récupération des hydrocarbures ;
· l'évacuation des huiles de vidange se fait vers des sites agréés ;
· un plan d'intervention en cas de fuite ou de déversement de polluants est mis en place. Ce plan permet de décaper et d'évacuer la terre polluée vers un centre de traitement agréé ;
· remblaiement des tranchées avec les matériaux issus de l'ouverture de la tranchée ou, si cela n'est pas possible, avec des matériaux de provenance connue et indemnes de toutes pollutions ;
· collecte et évacuation des déchets du chantier (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures).

Les travaux de création et de maintenance des ouvrages sont réalisés dans le respect du décret n°2007-397 du 22 mars 2007 codifié aux articles R 211-60 et suivants du code de l'environnement relatifs à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines (obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins).

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase d'exploitation, la présence d'une ligne électrique souterraine ne pollue ni le sol, ni les eaux.

1.6 Zones humides

- **Incidences en phase travaux**

Lors des travaux d'installation d'une ligne souterraine, un tassement du sol peut être induit par la circulation des engins. En zone humide, cet impact est plus important car la sensibilité du sol croit avec son humidité. Le tassement et le remaniement du sol d'une zone humide peuvent modifier les habitats, réduire la capacité de drainage de la zone, engorger la zone, diminuer l'activité biologique ou encore le développement racinaire. Ils peuvent provoquer une diminution de la végétation naturelle ou cultivée (prairies humides) en imperméabilisant le sol, empêchant les racines de pénétrer dans le sol ou de respirer. Cependant, le tassement et le remaniement du sol peuvent aussi être source de biodiversité, en permettant à des espèces pionnières de se développer.
Le tassement et le remaniement du sol constituent un impact temporaire. On observe, quelques années après, suite aux mouvements (ex. labour du sol) et au cycle de vie de la faune et de la flore, que le sol retrouve ses caractéristiques initiales en matière de tassement.

Mesures prises pour préserver les zones humides
De manière générale :
. les zones de stockage et bases vie seront éloignées des secteurs ayant un caractère humide,
. les zones d'installation de chantier seront balisées et éloignées des secteurs ayant un caractère humide,
. les mouvements de terre seront limités, autant que possible, à proximité de ces secteurs,
. un balisage des zones les plus sensibles à préserver sera réalisé avant l'intervention des engins.

Des dispositions particulières de réalisation sont mises en œuvre dans les secteurs ayant un caractère humide dans le but d'éviter un éventuel effet drainant de la tranchée réalisée :
. interventions préférentiellement en période sèche, généralement de juin à septembre,
. choix d'un mode de pose adapté, probablement des fourreaux PEHD,
. choix d'un mode opératoire réduisant la durée d'intervention dans la zone humide : ouverture et fermeture rapide de la tranchée,
. séparation des horizons de terre lors de la réalisation de la tranchée ; retrait de la terre végétale puis extraction de la terre de remblai. Le dépôt des terres se fait directement sur le sol non remanié sans géotextile,
. lors de la fermeture de la tranchée, reconstitution des horizons pédologiques initiaux,
. remblaiement et compactage de la tranchée à l'identique de son état initial.

Concernant la circulation des engins :

. elle peut être réduite au strict nécessaire,

. elle peut être réalisée sur des plaques préalablement installées au fur et à mesure que l'engin qui les installe avance (photo ci-contre),

. des engins à chenille peuvent être utilisés pour mieux répartir le poids sur le sol.

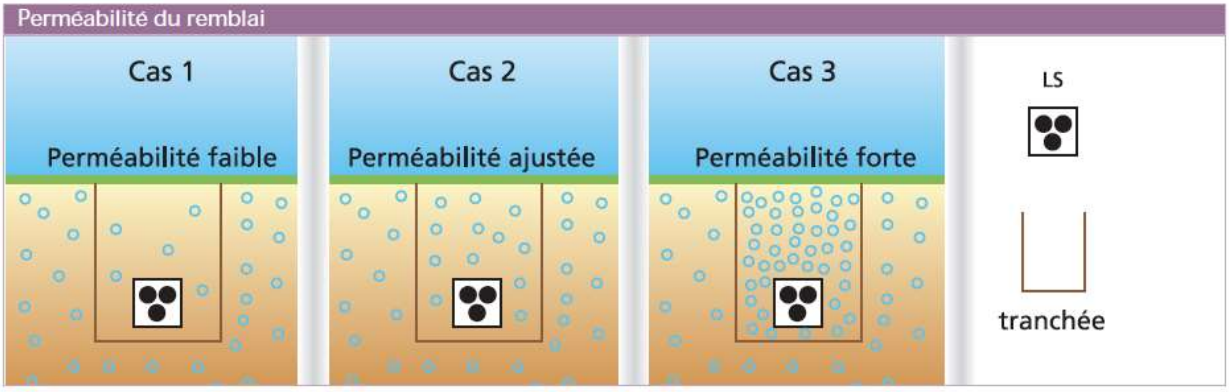


Circulation d'engin sur plaques

- **Incidences en phase d'exploitation**

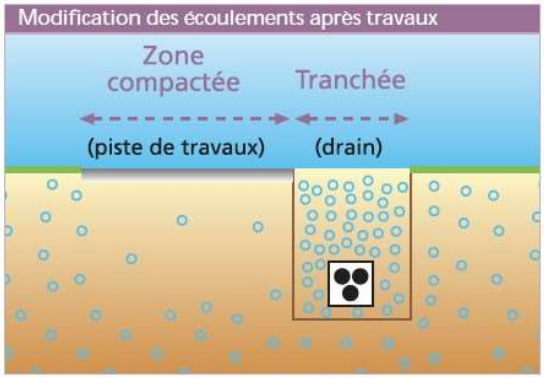
La mise en place de la ligne souterraine implique la réalisation d'une tranchée (cf. précédemment). L'effet tranchée ou phénomène de tranchée drainante caractérise le phénomène d'écoulement préférentiel de l'eau au sein d'un sol qui peut être provoqué par la présence d'une infrastructure, ou à une perméabilité et une texture différente du sol. Une fois la pose réalisée, RTE s'assure que la tranchée est remblayée en respectant au maximum les horizons pédologiques ainsi que la perméabilité et le tassement initial de la zone humide afin d'éviter tout effet drainant de la tranchée.

Lorsque la perméabilité des remblais est plus importante que le sol autour, apparait un risque d'assèchement de la zone humide. En effet, la tranchée crée une nouvelle voie d'écoulement de l'eau. A l'inverse, si la perméabilité au niveau de la tranchée est plus faible, la tranchée crée une barrière hydraulique qui bloque le flux hydrique de la zone humide.



« L'effet tranchée » dépend du relief de la zone humide. Sur des zones planes, l'eau a tendance à rester sur place et l'effet sera moindre. En revanche, en zone de relief, l'eau se dirige vers les points bas, en circulant dans les zones les plus perméables, créant des mouillères et asséchant la zone humide sur place.

Les mesures pour éviter l'effet drainant présentées au paragraphe précédent phase travaux sont appliquées.



Modification des écoulements après travaux en l'absence de mise en œuvre de mesures

1.7 Captages

Le passage d'une ligne souterraine à proximité d'un captage d'alimentation en eau potable est susceptible d'avoir des incidences sur ce dernier.

- **Incidences en phase travaux**

En phase travaux, l'utilisation d'engins de chantier peut entraîner des risques de pollution du sol, du réseau hydrographique et par conséquent du captage.

> **Mesure prise pour préserver les captages et les écoulements souterrains**
> Les impacts sur la qualité et la quantité des écoulements souterrains peuvent être réduit par le remblaiement de la tranchée avec les matériaux excavés ou avec des matériaux de provenance connue et indemne de toute pollution.

> **Mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle en périmètre de protection de captage**
>
> Afin de minimiser le risque de pollution accidentelle en phase chantier, plusieurs mesures sont prévues, notamment pour les zones sensibles telles que les périmètres de protection de captages destinés à la consommation humaine :
> · interdiction du rejet de substances non naturelles ;
> · élimination et traitement de l'ensemble des déchets produits (huiles, déchets végétaux…) dans les filières adaptées et agréées ;
> · stationnement des engins de chantier en dehors des périmètres de protection ;
> · interdiction du stockage de produits dangereux ;
> · limitation au maximum les largeurs des accès.
>
> En phase de travaux, les articles R.211-60 et suivants du Code de l'environnement s'appliquent. Ces textes interdisent le déversement dans les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer, par rejet direct ou indirect ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des lubrifiants ou huiles, neufs ou usagés. Les entreprises ont donc l'obligation de récupérer, de stocker et d'éliminer les huiles de vidange des engins.
> Ces mesures permettent d'éviter ou de réduire les risques de pollution des eaux superficielles et souterraines en phase chantier.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Les ouvrages électriques souterrains, en tant qu'ouvrages inertes, ne génèrent aucun rejet sur le sol et les eaux. Cependant, l'éventuel effet drainant de la tranchée accueillant la ligne souterraine, selon son orientation par rapport au champ captant et les matériaux qui la composent, est susceptible de diminuer la réserve en eau des sols.

1.8 Franchissement des cours d'eau par la ligne souterraine

- **Incidences en phase travaux**

Les seules incidences potentielles du projet sur les cours d'eau sont celles de la phase chantier.
Les franchissements des cours d'eau traversés par la ligne souterraine peuvent se faire selon différents principes techniques ayant chacun des incidences différentes.

L'ensouillage

Il s'agit d'installer les câbles de la ligne souterraine dans une tranchée dans le lit du cours d'eau, et de la refermer.

Les incidences rencontrées communément lors de ce type de travaux sont :

. l'altération des berges,
. la modification locale des habitats aquatiques,
. le risque de pollution des eaux par des matières en suspension,
. la perturbation temporaire de l'écoulement des eaux…

Mesures prises pour l'ensouillage

. les période de fortes pluies sont évitées et la saison sèche privilégiée. Les travaux au droit des cours d'eau franchis en ensouillage peuvent être déconnectés du reste du chantier. Il est donc possible de choisir une période d'intervention favorable pour minimiser les risques d'impacts. Le choix de cette période permet d'éviter une éventuelle pollution de l'eau liée aux engins de chantier et évite la perturbation de l'écoulement des eaux ;
. l'interdiction de circulation des engins dans le lit de la rivière ;
. le travail en ½ rivière pour laisser un écoulement libre tout au long des travaux ;
. le tri des matériaux du lit du cours d'eau en vue de les stocker séparément (galet, gravier, sable) ;
. la reconstitution du lit à l'identique de l'état initial pour ce qui concerne sa largeur, sa profondeur, les caractéristiques de ses berges… Les matériaux du fond du lit (galets, graviers, sables…) seront soigneusement remis en place au terme des travaux. On s'assurera que le lit ainsi reconstitué ne présente pas de discontinuité (rupture de pente). Les berges seront reconstituées avec la même pente et la même rugosité que dans l'état initial, et les matériaux compactés de manière à assurer leur stabilité.

Passage en sous-œuvre

La technique du passage en sous-œuvre consiste à passer sous le lit du cours d'eau. Cette technique permet d'éviter toute atteinte aux berges et aux lits des cours d'eau. Cependant, elle nécessite l'utilisation de bentonite, matériau naturel ne constituant pas en soi un risque pour l'environnement, mais dont les excédents qui s'écouleraient vers le réseau hydrographique pourraient être à l'origine d'une altération temporaire des cours d'eau par augmentation du taux de matières en suspension :

- soit par remontée à travers une éventuelle fissure ou fracture du sol vers le cours d'eau de la bentonite sous pression ;
- soit par sortie intempestive au niveau du puits de sortie et écoulement vers le cours d'eau.

Elle peut alors, dans ces circonstances accidentelles, altérer temporairement un cours d'eau par apport de matières fines. Ces accidents ne sont pas prévisibles. Cette présence d'argile peut avoir des conséquences sur la qualité biologique du cours d'eau à l'aval du point de traversée en raison des risques de colmatage des fonds.

Mesures prises pour le passage en sous-œuvre

De manière générale lors de l'emploi de la technique du forage dirigé, on cherchera à éviter de placer les extrémités du forage en zone humide et à proximité immédiate de fossés, ainsi que dans des zones inondables.

Afin de minimiser les risques d'altération du réseau hydrographique par les eaux de forage chargées de bentonite et de résidus de forage, les dispositions suivantes seront mises en œuvre :

. forages réalisés en phase étude afin de connaître la nature du sous-sol ;
. surveillance visuelle des cours d'eau pour repérer tout trouble anormal des eaux pouvant révéler une arrivée de bentonite dans les eaux ;
. mise en place d'un petit bassin de décantation pour stocker le coulis de bentonite ;

. mise en place d'un petit merlon autour des entrées et sorties des forages pour éviter tout écoulement intempestif de bentonite vers les cours d'eau ou utilisation d'un trou supplémentaire à proximité du puits d'entrée pour contenir le retour de bentonite. La bentonite est ensuite pompée depuis cette zone, retraitée et réinjectée ;
. les matériaux (boues) issus des passages en sous-œuvre seront évacués vers des sites agréés.

Passage au droit d'un ouvrage du réseau ferroviaire ou en encorbellement sur un pont ou en tube porté
Ces franchissements n'ont pas d'impact direct sur la faune aquatique. Les risques d'impacts sont liés à une éventuelle pollution accidentelle en phase de travaux. Les mesures prises pour préserver les écoulements d'eau présentées précédemment sont appliquées.
Pour le passage en tube porté, les massifs présents de chaque côté de l'obstacle engendrent une artificialisation du milieu sur quelques mètres carrés (moins de 5 m^2).

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une ligne souterraine n'a pas d'incidence sur les cours d'eau qu'elle traverse : elle n'a aucune conséquence sur la qualité ou l'écoulement des eaux.

1.9 Risques naturels

Le territoire national est exposé à une grande diversité d'aléas climatiques et géologiques. Les ouvrages électriques souterrains sont concernés par le risque incendie, les mouvements de terrain et les inondations.

Risque incendie pour les lignes souterraines

Les lignes souterraines génèrent très rarement des incendies : on dénombre 3 incendies d'origine « interne » (liés à l'ouvrage) entre 2010 et 2022 (et 4 d'origine non définie, interne ou externe). Les incendies en phase chantier sont très rares (aucun incendie sur 2021-2022). En phase exploitation, les incendies liés à l'ouvrage sont également très rares (un seul incendie sur 2021-2022 pour 6 000 km de lignes souterraines exploités).
Les incendies liés à des agressions externes peuvent arriver, dont 50% sont liés à des actes de malveillance (11 événements sur 22 au total entre 2010 et 2022), d'autres sont liés à une origine externe mais involontaire (incendie à proximité d'une ligne souterraine) ou inconnue.

Risque inondation

- **Incidences en phase travaux**

Bien qu'une ligne électrique souterraine ne soit pas sensible au risque inondation, son positionnement en zone inondable implique des précautions, notamment en phase chantier.

Si la zone est couverte par un Plan de Prévention du Risque Inondation, son règlement sera respecté.

Les contraintes des zones inondables sur les ouvrages électriques sont faibles dès l'instant où ceux-ci ont été construits en prenant bien en compte la hauteur des plus hautes eaux.

Lors du chantier, le risque pour les hommes qui travaillent et le matériel entreposé est également pris en considération.

> **Mesure de réduction**
> En zone soumise au risque inondation, un système scrupuleux de vigilance est mis en place pour permettre l'évacuation des engins et matériaux de chantier en cas d'annonce de crue.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une ligne souterraine ne génère pas d'incidence sur le risque inondation en phase d'exploitation.

Mouvements de terrain

Une zone de terrain instable constitue une contrainte rédhibitoire pour une ligne souterraine. La consultation des Plans de Prévention des Risques, lorsqu'ils existent, permet de vérifier la compatibilité du projet avec le terrain susceptible de l'accueillir.

> **Mesure d'évitement**
> Les zones à risque de mouvement de terrain sont évitées par les projets de ligne souterraine.

Risque de rupture de barrage ou de digue

> **Mesures d'information des entreprises**
> En zone soumise à ce risque, les entreprises intervenant à proximité du cours d'eau pour la réalisation des travaux sont sensibilisées avant la phase de chantier, afin d'évacuer les lieux en cas d'alerte de la sécurité civile.

2 MILIEU NATUREL

Tout projet d'aménagement, selon son emplacement, peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées. Ces impacts peuvent être dommageables mais aussi parfois positifs.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et s'estompent une fois la perturbation terminée. Ils sont liés à la phase de travaux ;
- Les effets permanents, qui peuvent être liés à la phase de travaux ou d'exploitation de l'ouvrage.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux catégories :

- Les effets directs du projet touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; soit lors de la construction soit lors de l'exploitation et de l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (par exemple eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase travaux

Les mesures d'évitement et de réduction sont d'ordre géographique (adaptation de la localisation du projet et des emprises de travaux), temporelles (adaptation du calendrier de travaux), et techniques (adaptation des choix techniques pour la phase travaux et exploitation des ouvrages).

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

Les mesures d'évitement et de réduction sont à mettre en place en fonction de chaque espèce à une période précise de l'année. En effet, elles sont en lien avec les cycles écologiques des espèces animales ou végétales concernées. Le calendrier d'intervention pour chaque mesure et pour chaque phase de chantier est donc un élément fondamental.

Le tableau ci-après présente les périodes généralement sensibles.

	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Avifaune[13]					Période sensible							
Reptiles	Période sensible						Période sensible					
Amphibien			Période sensible									
Chiroptères					Période sensible					Période sensible		
Lépidoptères (papillons)						Période sensible						
Odonates (libellules)	Période sensible										Période sensible	

[13] La présence d'alouettes des champs a été identifiée à proximité du futur site d'implantation des installations de Microsoft. Concernant le projet de raccordement RTE, seule la phase travaux pourrait conduire à des incidences sur cette espèce avec une destruction potentielle d'individus ou de nids pendant la période de nidification. Pour éviter ce risque, un labour comme il est régulièrement pratiqué sur ces terrains agricoles concernés par les futurs travaux ou le décapage de la terre végétale sur ces terrains, réalisé mi-mars, permettra de rendre le milieu impropre à la nidification et évitera ainsi tout risque de destruction de nids et/ou d'individus.

Selon les milieux et espèces présents dans la zone d'étude ou sur l'emprise travaux, les mesures suivantes pourront être mises en œuvre. Elles seront supervisées par un écologue compétent pour le groupe concerné.

2.1 Habitats et corridors

- **Incidences en phase travaux**

Tout projet de création de ligne souterraine, selon son emplacement, peut engendrer la destruction ou la dégradation physique d'habitats d'espèces ou de corridors écologiques.
Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, les territoires de chasse, les zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

Mesures pour la préservation des habitats

Si présence d'habitats patrimoniaux (Habitat d'intérêt communautaire, prioritaire ou non, Zone humide, …) **à proximité des emprises chantier** : mise en défens des habitats proches des emprises. Une attention particulière sera portée aux milieux spécifiques des zones humides (fossés, ornières) qui peuvent être à enjeux.

Si présence d'habitats patrimoniaux dans les emprises :
- En zone humide : voir les mesures dans le chapitre « zone humide » ci-avant.
- Pour les autres types d'habitats : utilisation d'engins adaptés aux enjeux, diminution de l'emprise du chantier (privilégier des pistes existantes ou trouées naturelles pour intervenir), décapage et stockage adapté de la terre végétale (sur des faibles épaisseurs pour préserver la « banque de graine ») puis remise en place après travaux.
- Si nécessaire, re-végétalisation avec des plants/semences caractéristiques de l'habitat et bénéficiant du label « végétal local ». On privilégiera des semences récoltées sur place.

En cas de coupure de corridors écologiques : cordons boisés, cours d'eau, trame ouverte, etc. :
- Dans la mesure du possible, les milieux coupés seront remis en état à l'identique. S'il n'est pas possible de replanter des espèces de haute tige dans la bande de servitude de la ligne (5 à 6 m pour une ligne souterraine), on s'attachera à reconstituer une canopée continue au-dessus.
- En zone boisée : les lisières seront reconstituées, notamment en re-végétalisant avec des espèces arbustives pour favoriser l'installation d'espèces de milieux semi-ouverts (entomofaune, reptiles, avifaune…).

2.2 Faune, avifaune

- **Incidences en phase travaux**

Un projet de réalisation de ligne souterraine est susceptible de déranger la faune et l'avifaune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter des nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, reptiles, etc.).

Pendant la période de nidification des oiseaux, les coupes d'arbres, le bruit lié aux engins et à la présence de personnes et d'engins en phase chantier est susceptible de perturber la reproduction des espèces.

Les risques de pollutions des milieux lors des travaux, pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) peuvent entraîner une altération biochimique des milieux, avec notamment des modifications de la qualité de l'eau des fossés qui jouxtent le chantier ou les pistes.

Mesures applicables à toutes les familles d'espèces

- Adaptation de la période d'intervention aux périodes favorables à la faune.
- Balisage des secteurs favorables à la faune.
- Diminution au maximum de l'emprise de chantier.

Mesures pour la préservation de l'avifaune

Si présence d'habitats de reproduction d'espèces patrimoniales :

- Évitement : mise en défens des habitats d'espèces proches des emprises.
- En cas d'emprise directe : démarrage des travaux (décapage/terrassement) en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général d'avril à juillet (variable selon les espèces) et/ou défavorabilisation des milieux (par exemple labour avant la période de nidification pour empêcher la nidification, …).

Lors de l'abattage ou l'élagage d'arbres :

- Contrôle par un écologue de la présence de nids dans les cavités (rapaces nocturnes, pics,…) ;
- En cas de présence : abattage/élagage en période favorable, c'est-à-dire en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général de février à juillet (variable selon les espèces).

Si des travaux nocturnes doivent être réalisés dans une zone à enjeux pour l'avifaune nocturne (proximité de sites de nidification, proximité de corridors de déplacement, territoire de chasse) :

- Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général d'avril à juillet (variable selon les espèces).
- Éviter l'éclairage dans ces zones.
- En cas de nécessité : l'éclairage est localisé où est le besoin. Éclairage adapté (faisceau très directif, orienté vers le bas, faible intensité, couleur chaude, …).

Mesures pour la préservation des chiroptères

Lors de l'abattage ou l'élagage d'arbres :

- Contrôle par un écologue de la présence de chiroptères dans les cavités, fissures, écorces décollées,…
- En cas de présence : pose de système anti-retour ou abattage doux. Il s'agit de retenir l'ensemble des éléments coupés (branches, troncs), de les déposer au sol en douceur et de les laisser 24 h au sol avant enlèvement. La dépose en douceur se fera en faisant appel à une grue ou un grappin forestier. En cas de démontage/élagage, les branches seront retenues par un système de corde/poulie.

Si des travaux nocturnes doivent être réalisés dans une zone à enjeux pour les chiroptères (proximité de sites de nidification, proximité de corridors de déplacement, territoire de chasse) :

- Démarrage des travaux en dehors des périodes de sensibilité (reproduction et hibernation, variable selon les espèces).
- Éviter l'éclairage dans ces zones.
- En cas de nécessité : l'éclairage est localisé où est le besoin. Éclairage adapté (faisceau très directif, orienté vers le bas, faible intensité, couleur chaude, …).

Mesures pour la préservation des reptiles

Dans le cas d'emprise sur des habitats d'espèces patrimoniales :

- Défavorabilisation des emprises préalable au chantier : suppression des éléments servant de gite (rochers, pierriers, tas de gravats, dépôts sauvages, plaques…).
- Création de nouveaux habitats favorables (pierriers, hibernaculum, plaques…) à proximité du chantier pour favoriser la réinstallation des individus hors chantier (temporaire ou pérenne).
- Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché).

Emprise sur des structures favorables à l'accueil de reptiles (murs en pierres sèches, pierriers,…) : Démontage manuel des éléments pouvant accueillir des reptiles voire travail à la mini-pelle en évitant les éboulements.

Débroussaillage : Prévoir un débroussaillage haut (20 cm) dans un premier temps, pour éviter de détruire les individus qui pourront ensuite fuir (serpents, lézards mais surtout tortues). Le débroussaillage total avant décapage intervient ensuite.

Mesures pour la préservation des batraciens

Dans le cas d'emprise sur des habitats d'espèces patrimoniales :

- Voir mesures vis-à-vis des zones humides au paragraphe « zone humide » plus haut.
- Défavorabilisation des milieux (enlèvement des blocs rocheux, des souches et tas de branchages,…).
- Création de nouveaux éléments favorables (mares adaptées, blocs rocheux, tas de branches,…) à proximité du chantier pour favoriser la réinstallation des individus hors chantier.
- Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché).

Si le tracé intercepte un corridor de déplacement en période de reproduction (migration prénuptiale) par exemple passage de la tranchée entre un boisement et une mare) :

- Pose de système de barriérage adapté (bâche) de part et d'autre du chantier.
- Éventuellement récupération des individus d'un côté du chantier et relâché de l'autre côté.

Mesures pour la préservation des insectes

Dans le cas de présence d'espèces patrimoniales :

- à proximité des emprises chantier, mise en défens des habitats d'espèces proches des emprises (et notamment des stations de plantes hôtes de papillons).
- dans les emprises des chantiers, défavorabilisation des emprises préalable au chantier : par exemple par la suppression de plantes hôtes.

Dans le cas **d'abattage ou élagage d'arbres sénescents** occupés par des insectes sapro-xylophages, les troncs, branches et souches seront laissés sur place.

Mesures pour la préservation de la faune aquatique,

Dans le cas de la traversée de cours d'eau en ensouillage

- dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché),
- utilisation de crépines (filtres) sur les pompes pour éviter d'aspirer de petits animaux,
- éviter les sites de reproduction (zones de frayères),
- respect du calendrier écologique pour éviter les périodes de frai des poissons ou de reproduction des mammifères (loutre, desman, …).

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une ligne souterraine en exploitation ne génère pas d'incidence sur la faune.

2.3 Flore

- **Incidences en phase travaux**

La création de la ligne souterraine peut entraîner une destruction de la végétation due au défrichement et au terrassement de l'emprise du projet, des zones de circulation des engins de chantier, du piétinement… De plus, l'apport de terres extérieures pour la création de remblais est susceptible de modifier la végétation. L'impact est direct mais ses effets s'estompent avec le temps et la végétation reprend ses droits.

Mesures pour la préservation de la flore

Si présence d'espèces patrimoniales (Protégées et/ou Listes rouges et/ou Déterminantes ZNIEFF) à proximité des emprises chantier : **mise en défens des stations d'espèces**.

Si présence d'espèces patrimoniales dans les emprises mise en place de mesure de sauvegarde (selon les espèces) : récolte des plants, des bulbes, des graines et réintroduction dans des habitats favorables.

Dans le cas où des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont présentes dans l'emprise des travaux :

- L'élimination de ces plants préalablement au démarrage du chantier est réalisé pour éviter leur prolifération. Un protocole spécifique à chaque espèce (proposé par les Conservatoires Botaniques) est appliqué pour enlever, transporter et éliminer ces espèces ;
- Les travaux de débroussaillage seront effectués en dehors des périodes de dissémination (floraison et fructification) de ces espèces floristiques invasives. On évitera ainsi une colonisation rapide des terres mises à nu par ces espèces. Cette période de floraison, propre à chaque espèce, sera définie une fois l'inventaire des plantes invasives effectué ;
- Les engins sont lavés pour ne pas disséminer ces espèces sur d'autres chantiers ;
- les déblais provenant des secteurs comprenant des espèces exotiques envahissantes ne seront pas réutilisés sur le chantier ;
- La revégétalisation de la tranchée permet d'éviter le développement des EVEE ;
- Suivi post chantier pour permettre une intervention en cas de réapparition des EVEE.

*NB : Dès que des impacts touchent des **espèces protégées et que l'évitement est impossible**, une procédure de demande de **dérogation pour destruction est susceptible d'être mise en œuvre**. Selon les espèces animales, cette procédure est nécessaire soit pour des impacts sur les individus eux-mêmes, soit pour des impacts sur les individus ou sur leur habitat. Cette procédure est également nécessaire dès qu'il y a capture/manipulation d'espèces protégées.*

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une ligne souterraine n'a plus d'effet sur la végétation. Celle-ci peut reprendre ses droits, en dehors des espèces à racines profondes qui sont interdites pour une ligne souterraine, car elles risqueraient d'endommager l'ouvrage.

3 MILIEU HUMAIN

3.1 Aspect foncier

L'existence d'une ligne électrique souterraine implique :

- une occupation du domaine public ou servitude du domaine privé (5 m pour la ligne souterraine simple, 6 m pour les deux lignes souterraines en fouille commune), au droit de la ligne souterraine, qu'il est nécessaire de laisser vierge de toute construction (zone non ædificandi) ou de plantation à racines profondes (zone non sylvandi),
- la nécessité de garder des accès ponctuels disponibles au niveau des chambres de jonction pour d'éventuelles réparations : réouverture des chambres de jonction pour accéder aux câbles et réparer les éventuelles avaries.

Sur le domaine privé, la construction d'une ligne électrique souterraine n'implique pas d'expropriation, mais une servitude indemnisable forfaitairement au titre du préjudice subi par la présence de l'ouvrage. Les propriétaires conservent la propriété et la jouissance de leurs terrains. Ils demeurent libres d'utiliser ces derniers dans la mesure où les exigences d'inconstructibilité sont respectées.

Sur ces terrains privés, la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie autorise RTE à instaurer des servitudes pour construire et exploiter des lignes électriques.

Les conventions portant reconnaissance de servitudes légales, passées entre RTE et les propriétaires des parcelles traversées, stipulent que sur la totalité du parcours une bande est inconstructible au droit de la ligne souterraine.

Sur le domaine public, l'occupation des ouvrages électriques de RTE est précaire et révocable. La construction d'une ligne électrique est soumise à l'obtention d'une autorisation d'occupation temporaire émise par le gestionnaire du domaine et le paiement d'une redevance périodique au profit du gestionnaire.

Sur le domaine routier, RTE est occupant de droit, l'installation d'une ligne électrique ne nécessite pas de convention, ni de redevance comme précisé dans le code de l'énergie et dans le code de la voirie routière. Cependant, l'implantation d'ouvrage sur le domaine public routier nécessite de respecter les dispositions des règlements de voirie, de respecter les règles du code de la voirie sur les réfections, et la procédure de coordination.

3.2 Habitat et cadre de vie

- **Incidences en phase travaux**

La réalisation des travaux induit des nuisances temporaires pour les riverains :

- bruit des travaux,
- émissions de poussières générées par la circulation des engins de chantier sur les chemins de terre en période sèche.

Durée des travaux

Ces effets sont cependant circonscrits à la période des travaux. Pour les lignes souterraines, une fois les fourreaux déroulés, les tranchées peuvent être refermées. Seules les chambres de jonction des tronçons de câbles, implantées tous les 500 à 3000 mètres environ, doivent rester ouvertes plus longtemps. La localisation des travaux influe beaucoup sur l'ampleur et la nature des impacts (nature des voies traversées

par exemple, perturbation d'activités agricoles). La durée totale d'un chantier de ligne souterraine peut être de plusieurs mois en fonction du linéaire de la ligne souterraine.
Les travaux de réparation en cas d'avarie, nécessitent une réouverture localisée de tranchée.

Nuisances sonores
Pour une ligne souterraine en agglomération, la réalisation des travaux (tranchées, bétonnage des fourreaux, utilisation d'un vibreur, réalisation de passages en sous-œuvre, forages, fonçages, réfection du revêtement routier) peuvent être à l'origine de nuisances sonores, susceptibles de perturber la tranquillité des riverains des voies concernées. Il en est de même pour le trafic induit par l'évacuation des remblais et la livraison des matériels et matériaux.

Émissions de fumées et poussières
Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement et créent des poussières en particulier lors des périodes de vent et du déplacement des engins sur les pistes. Les traitements éventuels à la chaux seraient également générateurs de poussières.

Risque de chute
La réalisation d'une ligne souterraine nécessite l'ouverture de tranchées, en particulier sur la chaussée et sur le trottoir. Ces tranchées peuvent représenter un danger de chute pour les personnes. Toutes les dispositions doivent alors être prises pour signaler le chantier et ainsi éviter les chutes et les accidents : mise en place de panneaux routiers, bandes réflectorisées de catadioptres, dispositifs de délimitation de zones, mise en place de barrières, etc.

Mesures de réduction des impacts du chantier

En creusant des tranchées et en déplaçant des volumes de terre parfois conséquents, les impacts d'une ligne souterraine, en phase chantier, peuvent être importants.
Le cas échéant, les impacts du chantier peuvent être supprimés ou réduits par la mise en œuvre des mesures suivantes :

- mise en place d'un balisage de sécurité autour du chantier ;
- l'évacuation permanente des déblais non réutilisables vers les centres de traitement appropriés ;
- le stockage de tous les matériaux (gravier, ciment, sable, bois de coffrage, fer à béton…) à des endroits prédéterminés à l'avance afin que les abords du chantier soient exempts de tout objet pouvant provoquer des accidents ;
- l'aménagement de passages provisoires au-dessus de la tranchée pour rétablir les accès et permettre la poursuite des activités commerciales ;
- le dédommagement dans le cas d'un lien de causalité entre les travaux de pose de la ligne souterraine et une détérioration survenue pendant le chantier ;
- le compactage des remblais et la réfection de la chaussée ou des trottoirs en accord avec les services concernés ;
- l'information des riverains et des utilisateurs de la voirie sur la localisation du chantier et sur les dates des travaux ;
- la mise en place, au moment du chantier, d'un plan de circulation en concertation avec les services gestionnaires de la voirie. Ce plan est nécessaire si des bus circulent dans la zone ou si la circulation doit être déviée ;
- un choix judicieux des engins utilisés de manière à réduire au maximum les bruits et vibrations ;
- la réalisation des travaux le jour, aux heures légales de travail et le respect de la trêve de repos hebdomadaire.

- **Incidences en phase d'exploitation**

L'incidence permanente d'une ligne souterraine sur l'habitat résulte de l'existence d'une servitude pour la durée de vie de la ligne : celle-ci interdit de construire au-dessus du tracé de la ligne souterraine.

3.3 Circulation routière

- **Incidences en phase travaux**

La circulation des engins de travaux et des camions peut perturber les circulations routières et piétonnes. Pour un projet de ligne souterraine, la perturbation est d'autant plus importante si le tracé de la ligne souterraine emprunte des routes ou des chemins de largeur réduite.

Plusieurs cas sont envisageables :

. lors de la traversée d'une route, pour éviter de couper la circulation, il peut être envisagé de réaliser les travaux par demi-chaussée ;
. dans certains cas, la circulation peut être interrompue pendant un temps le plus court possible avec mise en place d'une déviation ;
. lors du passage le long d'une route : seule une demi-chaussée est concernée dans ce cas, ce qui se traduit par une interruption alternée de la circulation.

Mesures de réduction

Pour réduire ces nuisances et assurer la sécurité vis-à-vis des tiers, certaines dispositions sont prises :

. mise en place de panneaux de signalisation, feux clignotants, plan de circulation, évitement de certains horaires, ...
· recours aux techniques particulières de pose (fonçage par exemple) au niveau des infrastructures routières à fort trafic, des voies ferrées ou des autres obstacles linéaires ;
· nettoyage régulier des abords du chantier ;
· dans certains cas, travail de nuit ou pendant les vacances pour réduire les impacts sur la circulation (si pas d'habitation à proximité).

L'ensemble de ces prescriptions de signalisation, d'alternat ou de coupure momentanée de circulation est précisément défini en relation avec les gestionnaires des voiries.
En cas de point sensible pour la circulation et la sécurité routière, RTE, en concertation avec les services communaux et départementaux concernés, met en place une campagne d'information des usagers et un plan local de circulation : panneaux disposés le long des voies d'accès au chantier, plaquettes d'information diffusées aux riverains, etc. Des mesures de régulation du trafic routier à proximité du chantier sont systématiquement prises afin d'atténuer le plus possible la gêne engendrée par les travaux. En cas d'interférence entre les travaux et la circulation routière, l'entreprise chargée du chantier demande un arrêté de circulation permettant de définir les modalités d'interruption ou de modification de la circulation ainsi que la mise en place d'une signalisation routière temporaire, validée par le concessionnaire de l'ouvrage routier.

3.4 Activités industrielles et commerciales

- **Incidences en phase travaux**

Les tranchées peuvent, le temps du chantier, nécessiter l'adaptation de l'accès des véhicules aux équipements ou aux sites des entreprises.

3.5 Incidences économiques

La construction d'un ouvrage électrique est génératrice de retombées économiques, notamment en phase travaux. Au-delà du personnel spécialisé dans l'implantation des réseaux électriques de transport, ce type de chantier peut recourir à de la main d'œuvre locale pour certains travaux préparatoires, la location de matériel, ...

Par ailleurs, la présence de cette main d'œuvre favorise l'hôtellerie, la restauration et les commerces locaux.

3.6 Champs électrique et magnétique

- **CEM et santé - État des connaissances**

De nombreuses expertises ont été réalisées ces 35 dernières années concernant l'effet éventuel des champs électriques et magnétiques sur la santé, par des organismes officiels tels que l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), et le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer). L'ensemble de ces expertises conclut d'une part, à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé, et s'accorde, d'autre part, à reconnaître que les champs électriques et magnétiques ne constituent pas un problème de santé publique.
Ces expertises ont permis à des instances internationales telles que la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) d'établir des recommandations sanitaires (« *Health Guidelines* ») relatives à l'exposition du public aux champs électriques et magnétiques. Ces recommandations sanitaires[14] constituent la base de la règlementation, et notamment la Recommandation européenne de 1999.

[14] En novembre 2010, l'ICNIRP a publié de nouvelles recommandations applicables aux champs magnétiques et électriques de basse fréquence (1 Hz à 100 kHz) qui élèvent le niveau de référence pour le champ magnétique à 50 Hz, qui passe ainsi de 100 μT à 200 μT.

- **Réglementation en vigueur**

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation[15] sur l'exposition du public aux CEM. La recommandation, qui couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz), a pour objectif d'apporter aux populations « *un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM* ». A noter que les limites préconisées dans la recommandation sont des valeurs instantanées applicables aux endroits où « *la durée d'exposition est significative* ».

	Champ électrique	**Champ magnétique**
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	micro Tesla (µT)
Recommandation Européenne Niveaux de référence mesurables pour les champs à 50 Hz	**5 000 V/m**	**100 µT**

La France applique cette recommandation européenne : tous les nouveaux ouvrages électriques doivent ainsi respecter un ensemble de conditions techniques définies par un arrêté interministériel. Celui en vigueur, l'arrêté technique du 17 mai 2001, reprend (article 12 bis) les limites de 5 000 V/m et de 100 µT, issues de la Recommandation européenne.
Le dispositif des plans de contrôle et de surveillance des CEM, mis en place par le décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011, étend la limite de 100 µT à l'ensemble du réseau et permet de vérifier par des mesures directes et indépendantes que ces valeurs sont également respectées dans les zones fréquentées régulièrement par le public.

- **Valeur des champs électrique et magnétique émis par les lignes souterraines**

Du fait même de ses dispositions constructives (présence d'un écran métallique coaxial extérieur, relié à la terre), ***une ligne souterraine n'émet pas de champ électrique***.

Le tableau suivant donne les valeurs de champs magnétiques à proximité des deux lignes souterraines de mêmes caractéristiques que les lignes 225 000 volts à construire, soit deux lignes à 1 circuit, avec des câbles de 1600 mm² de section, posés en trèfle et ayant une capacité de transit de 700 A.

		Champ magnétique (en µT)				
Tension 2 x 225 000 volts	**Type de pose**	Au-dessus de la ligne	à 5 m de l'axe de la ligne	à 10 m de l'axe de la ligne	à 15 m de l'axe de la ligne	à 100 m de l'axe de la ligne
Valeurs maximales	Nappe	17	4	1,5	0,5	<0,1
Valeurs indicatives moyennes	Trèfle	9	2	0,7	0,25	<0,05

Conformément aux normes de mesures[16], on donne les valeurs de champs magnétiques à 1 mètre du sol.

[15] 1999/519/CE: Recommandation du Conseil du 12/07/1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux CEM de 0 à 300 GHz

[16] Normes CEI 61786, CEI 62110 et UTE C99-132

Les valeurs maximales du tableau correspondent à une configuration maximaliste. Elles sont en effet calculées pour l'intensité maximale en régime de service permanent et pour des géométries de pose particulières, correspondant à celles des chambres de jonction.

En toute hypothèse, la conformité réglementaire pourra être vérifiée *a posteriori* via le Plan de Contrôle et de Surveillance des CEM des ouvrages.

- **Conclusion**

Les ouvrages de RTE sont conformes à l'arrêté technique du 17 mai 2001 qui reprend en droit français les limites issues de la Recommandation Européenne du 12 juillet 1999 pour tous les nouveaux ouvrages et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.
RTE est particulièrement soucieux de la qualité et de la transparence des informations donnés au public et a notamment passé un accord avec l'Association des Maires de France pour répondre à toute demande en ce sens. RTE a créé un site dédié aux champs électriques et magnétiques : www.clefdeschamps.info.

3.7 Déchets générés par le projet

En lien avec ses engagements environnementaux et notamment sa certification ISO14001, RTE a pour ambition de réduire les déchets produits par ses activités puis d'en maximiser la valorisation dans le respect de la hiérarchie réglementaire de traitement. La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) fixe des objectifs à court et moyen termes que RTE se fixe pour objectif à atteindre sur le présent projet :

. 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 valorisés sous forme de matière ;
. 55 % des déchets non-dangereux non inertes valorisés en 2020 puis 65 % en 2025.

Même si la gestion de ces déchets est transférée au titulaire du marché travaux, RTE est identifié comme producteur initial du déchet et délègue sa signature au titulaire pour qu'il émette le Bordereau de Suivi de Déchets en son nom.
En cas de production de déchets dangereux, la base gouvernementale TrackDéchet, mise en service depuis le 01/07/2022, sera directement alimentée par les données saisies dans l'application ADEN de RTE.

- **En phase travaux**

La construction d'une ligne souterraine entraine la production de déchets issus du chantier.
On trouve notamment :

· des déblais résultant des tranchées,
· des enrobés bitumineux,
· des déchets végétaux si du débroussaillage est nécessaire,
· des déchets de chantier, emballages non pollués, carton, plastique, chutes de câbles, chutes de fourreaux, graisse et chiffons souillés, bombes aérosols, ordures ménagères de la « base vie »,
· des déchets issus des eaux chargées de terre et de bentonite résultant des forages dirigés.

Les déblais peuvent :

· être réemployés sur site,
· être cédés, au moyen d'une convention, comme matériaux pour être employés sur un autre chantier,
· prendre le statut de déchet, et être traités comme tels.

Afin de limiter les déchets à évacuer et les apports de matériaux, l'équilibre déblais/remblais est recherché dans la mesure du possible (c'est-à-dire, lorsque les terres ne sont pas polluées, lorsque la granulométrie est compatible, lorsque le concassage est possible sur place, etc.).

C'est le titulaire des travaux en contrat avec RTE qui détermine les matériaux extraits susceptibles d'être réutilisés pour le remblaiement et soumet ces dispositions à RTE. Il propose, autant que possible, dans le respect des exigences des voiries et/ou des propriétaires de terrain, un recyclage des matériaux (tri, criblage, émottage) extraits en vue de leur réutilisation. Les matériaux impropres sont évacués et leur gestion comme déchet assurée.

Les déchets autres que les terres inertes, sont triés et évacués en centre de traitement adapté, dans la mesure du possible la plus proche du lieu des travaux afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Les travaux de création des ouvrages sont réalisés dans le respect du décret n°2007-397 du 22 mars 2007 codifié aux articles R 211-60 et suivants du code de l'environnement relatifs à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines (obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins).

Lorsque la présence d'amiante dans les revêtements de chaussée a été identifiée (par information délivrée par le gestionnaire de voirie, ou par prélèvement effectué par l'entreprise d'études), le Titulaire, en s'appuyant le cas échéant sur une entreprise spécialisée, élimine les déchets issus du chantier conformément à la réglementation.

Le tableau suivant présente les types de déchets produits durant la phase de travaux, une estimation de leur quantité et les filières de traitement.

Désignation	**DD/DND[17]**	**Quantité**	**Filière de traitement**
Bombes aérosols	DD	600 bombes	Stockage ou incinération avec valorisation énergétique
Chiffons souillés	DD	120 bidons de 250 L	Stockage ou incinération avec valorisation énergétique
Chutes de câbles	DND	12 tonnes	Valorisation matière
Chutes de fourreux PEHD	DND	5 tonnes	Valorisation matière
Colles et mastics avec solvants halogénés	DD	900 bidons de 5L	Stockage ou incinération avec valorisation énergétique
Contenants graisse raccordement	DD	600 bidons de 5L	Stockage ou incinération avec valorisation énergétique
Enrobés	DD ou DND	5 à 350 m^3	Valorisation matière ou stockage
Emballages divers (bois, carton, plastique…)	DND	540 m^3	Valorisation matière ou énergétique
Gravats	DND	2,5 tonnes	Séparation du béton et de la ferraille puis valorisation matière
Terres et cailloux	DND	30 000 m^3	Valorisation en remblaiement ou production de granulats
Déchets assimilés ménagers	DND	Présence en faible quantité	Incinération ou stockage de déchets inertes

[17] DD :déchet dangereux, DND : déchet non dangereux

Mesures de réduction des impacts du chantier

Un éco-chantier pourra être mis en place pour ce projet. Ceci consiste à mettre l'accent sur :

. la propreté du chantier (recherche de solutions techniques moins polluantes, nettoyage du chantier, mesures de protection des sols et des eaux…) ;
. le contrôle et le suivi du chantier par un responsable environnement (animations spécifiques autour des impacts du chantier, propositions visant l'exemplarité du chantier) ;
. la limitation des pollutions et nuisances (éco-conduite des engins et autres véhicules, recherche de limitation des volumes de matériaux…) ;
. la gestion et collecte des déchets (limitation des volumes de déchets, recyclage vers des filières locales).

En amont du chantier, on pourra aussi rechercher la synergie avec d'autres chantiers.

- **En phase d'exploitation**

Pendant la phase d'exploitation, les liaisons souterraines ne produisent pas de déchets. Des opérations de maintenance pourraient éventuellement mener à une production de déchets :

. accidentellement en cas d'endommagement d'un câble par un tiers (non prévisible par nature),
. par de la maintenance préventive dans les puits de terre et de permutation (remplacement du parafoudre).

3.8 Équipements de transport et infrastructures

- **Incidences en phase travaux**

Il est probable que les lignes souterraines empruntent des voies où se trouvent déjà des réseaux enterrés. Des dispositions sont prises afin d'éviter que les travaux ne perturbent et n'endommagent ces réseaux.

Mesures de réduction des impacts du chantier

Après avoir interrogé le service « réseaux et canalisations » qui recense les opérateurs, le maitre d'ouvrage et l'exécutant des travaux déclarent le projet aux exploitants concernés par le biais de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).
Des sondages de vérification sont réalisés si nécessaire dans les zones les plus sensibles (forte densité ou incertitude d'emplacement).

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une ligne électrique à haute ou très haute tension peut perturber, par le biais des phénomènes d'induction et de conduction, le fonctionnement des réseaux situés à proximité immédiate.
Par exemple, en cas de parallélisme sur une grande longueur entre une ligne et un câble de télécommunications, un défaut électrique sur la ligne peut induire une surtension sur le câble.
De même, il peut y avoir un lien entre champ électro magnétique et corrosion de canalisations via les courants induits.

L'article 69 du décret du 29 juillet 1927 pris pour l'application de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie dispose que « lorsqu'une ligne électrique de distribution ou de transport d'énergie électrique traverse les ouvrages d'une concession préexistante (chemin de fer, ligne électrique, canalisation de gaz…),

les mesures nécessaires sont prises pour qu'aucune des deux entreprises n'entrave le bon fonctionnement de l'autre. »

En application de ce texte, l'arrêté technique du 17 mai 2001 prescrit les mesures destinées à assurer, au voisinage des lignes électriques, la protection :

. d'autres lignes électriques,
. des chemins de fer,
. des lignes de télécommunication,
. des canalisations de transport de fluide,
. des autoroutes et routes à grande circulation,
. des fleuves et voies navigables.

Mesures de réduction des impacts

Des distances de sécurité par rapport aux autres réseaux sont imposées, selon que la ligne souterraine les croise ou les longe.
Concrètement, les niveaux réglementaires d'élévation de potentiel et d'induction sont vérifiés par des études électrotechniques et, si besoin, les dispositions adéquates sont définies avec les gestionnaires des différents réseaux concernés.

3.9 Agriculture

Des protocoles sont signés depuis plus de cinquante ans entre RTE et la profession agricole et visent à éviter, limiter ou compenser les impacts des travaux et ouvrages RTE en milieu agricole. Ces protocoles ont évolué au fil des années, pour mieux prendre en compte les nouvelles préoccupations exprimées par la profession agricole, ainsi que les évolutions du réseau électrique, notamment le développement de lignes souterraines en milieu agricole. Les dommages aux cultures et aux sols sont indemnisés proportionnellement à l'importance des préjudices causés conformément aux dispositions des derniers protocoles signés aux barèmes actuels. Les derniers protocoles ont été signés le 23 octobre 2018.

- **Incidences en phase travaux**

En phase travaux, le creusement de la tranchée pour l'installation des lignes souterraines entraine la destruction des cultures existantes sur l'emprise du chantier.

L'organisation de la phase travaux peut ponctuellement modifier les accès aux parcelles à exploiter et aux prairies pour les animaux.

Les opérations du chantier (acheminement du matériel, réalisation de la tranchée, livraison des tourets de câbles, etc.), peuvent entraîner des dommages aux cultures et aux sols : ils consistent le plus souvent en des traces, des ornières ou des piétinements, qui se traduisent suivant le cas par des pertes de récolte en cours, des déficits sur les récoltes suivantes et des frais de remise en état des sols.

Il peut également arriver que des réseaux de drainage ou d'irrigation, des clôtures, des haies ou des chemins d'accès agricoles soient endommagés.

L'entreprise de construction doit remettre en état les installations qu'elle n'a pu éviter d'endommager : réseaux de drainage ou d'irrigation, fossés, clôtures, haies, chemins…

Mesures d'évitement, réduction et compensation des impacts du chantier

Les impacts du chantier sur l'agriculture peuvent être évités, réduits ou compensés par les mesures suivantes :

- en accord avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées, recherche des accès générant le moins de dégâts,
- anticipation de la phase travaux pour limiter des délaissés durant le chantier,
- mise en place de pistes provisoires, l'utilisation de plaques de roulage ou l'utilisation d'engins adaptés pour éviter les ornières selon la sensibilité des sols des parcelles agricoles,
- utilisation éventuelle de plaques de roulage pour éviter les ornières dans les parcelles agricoles,
- le tri des terres excavées pour préserver les caractéristiques des sols et le potentiel agronomique,
- remise en état du sol pour retrouver ses caractéristiques d'origine : compactage des différentes couches, sous-solage, etc.
- préservation des réseaux de drainage et d'irrigation (recensement préalablement aux travaux, déviations temporaires si nécessaire, réparation des dégâts éventuels…),
- arrêt momentané des travaux en cas d'intempéries exceptionnelles qui seraient de nature à accroître sensiblement les dégâts,
- nettoyage du chantier,
- remise en état des installations endommagées : réseaux de drainage ou d'irrigation, fossés, clôtures, haies, chemins…

La planification des travaux fait l'objet d'une information particulière auprès des intéressés : ceux-ci sont individuellement avisés de l'ouverture des chantiers et, le cas échéant, des élagages ou abattages à effectuer. Une réunion à laquelle participent les représentants de RTE, les responsables des entreprises chargées des travaux et la profession agricole est organisée afin d'examiner les modalités d'exécution des travaux permettant de limiter les dégâts aux cultures et aux sols.

- **Indemnisation des dommages instantanés (exploitant) :** en cas de dommages, RTE compense, sous forme d'indemnités, les dommages subis par les exploitants des parcelles touchées par ces ouvrages (partie « dommages instantanés » du Protocole de 2018). Le principe d'indemnisation des dégâts consécutifs aux travaux est élaboré au titre de :
    - la perte de récolte actuelle,
    - la remise en état du sol,
    - la reconstitution des fumures,
    - le déficit à prévoir sur les récoltes,
    - la coupe et l'abattage d'arbres isolés.

Par ailleurs, si postérieurement aux travaux, l'exploitant met en place un réseau de drainage, RTE s'est engagé à prendre à sa charge le surcoût éventuel lié à la présence de la ligne.

Pour éviter tout litige sur l'importance des dommages liés à l'exécution des travaux, des états des lieux sont effectués avec les agriculteurs avant l'ouverture des chantiers, puis dans les quinze jours de leur achèvement, au plus tard. L'entreprise et l'exploitant établissent un constat contradictoire pour l'ensemble des dommages causés. Des registres de réclamations sont en outre déposés dans les mairies en fin de chantier.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une ligne électrique souterraine ne crée pas d'effets permanents sur les activités agricoles. Seuls sont présents en surface très ponctuellement les puits de permutation et puits de terre. Dans la mesure du possible, on évite qu'ils se trouvent en plein champ. La ligne électrique souterraine ne porte pas atteinte à l'unité foncière des exploitations car elle ne crée pas de « coupure » dans l'exploitation.

De manière permanente, une fois les travaux terminés, la présence d'une ligne souterraine en sous-sol est compatible avec la grande majorité des cultures agricoles. Seule la compatibilité de l'ouvrage avec des plantations à racines plus profondes (arbres >2,5m) n'est pas assurée. En effet, celles-ci pourraient endommager l'ouvrage.

Modification de la structure des sols en surface
La déstructuration du sol en profondeur, liée au comblement de la tranchée par les matériaux extraits et la terre végétale remise en surface, peut être la cause des baisses de rendements des cultures dans les années qui suivent les travaux. Cependant, un compactage optimum et une restructuration des couches du sol atténuent progressivement les marques de la tranchée et permettent de retrouver un état initial des sols en surface au bout de 3 à 5 ans.

Augmentation de la température du sol
Une légère augmentation de la température du sol liée à la présence de la ligne souterraine peut modifier le développement habituel des végétaux situés à l'aplomb de la tranchée. Cependant, compte-tenu de la faible surface d'emprise de la ligne souterraine par rapport aux surfaces de parcelles cultivées, la modeste élévation de température sera sans effet notoire sur les rendements des cultures enregistrés préalablement à la pose de l'ouvrage électrique.

> **Indemnisation des dommages permanents d'une ligne souterraine (propriétaire) :** RTE compense, sous forme d'indemnités, les dommages subis par les propriétaires des parcelles touchées par ces ouvrages (partie « dommages permanents » du Protocole de 2018).
> Une indemnisation pour dommage permanent en raison de la présence de la ligne souterraine est versée en totalité au propriétaire, si ce dernier a signé une convention portant reconnaissance de servitudes légales. L'indemnité versée est fonction de la longueur et des caractéristiques techniques de la ligne.
>
> Pour une ligne souterraine, le montant de l'indemnité est égal à un pourcentage de la valeur vénale de la surface à indemniser, déterminé selon :
> · la nature des terrains traversés,
> · leur valeur vénale, fixée par le Service des Domaines (Direction Générale des Impôts),
> · la nature des droits conférés par le propriétaire à RTE.

3.10 Sylviculture

- **Incidences en phase travaux**

La mise en œuvre et la maintenance d'une ligne souterraine pourrait engendrer :
. la détérioration éventuelle des chemins d'accès sylvicoles, le compactage des sols sylvicoles,
. la désorganisation des réseaux de circulation,
. le phénomène de tranchée drainante,
. pour les terrains en pente, le déboisement engendre des éboulis ou ravinements qui sont accentués par un dessouchage important et un compactage aléatoire.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En forêt, ou en bordure de celle-ci, la création d'une ligne souterraine peut avoir des incidences sur l'exploitation forestière :

. un défrichement sur une bande d'une dizaine de mètres de large selon la tension de l'ouvrage électrique. Ce défrichement constitue un abattage prématuré d'arbres ;
. sur la bande de 6 mètres de large, à l'aplomb de l'ouvrage, le dessouchage nécessaire est complété par l'impossibilité de replanter des arbres à racines profondes sur l'emprise de la ligne ;
. des phénomènes de chablis en lisière ;
. des modifications des peuplements forestiers en lisière.

Mesures de réduction

Dans la mesure du possible, on essaye d'implanter les lignes souterraines dans l'emprise des chemins forestiers ou en lisière des forêts et des bois. Si on ne peut éviter la surface boisée, il est alors nécessaire de couper puis dessoucher les arbres sur une bande de 10 mètres de large environ. Le préjudice économique consécutif à l'abattage non prévu dans le plan de gestion du boisement (arbres non arrivés à maturité, effets indirects dus à l'effet de lisière qui perturbe le développement des arbres proches de la tranchée, perte de revenu du sol pendant la durée d'exploitation de la ligne…) donne lieu à l'indemnisation du sylviculteur par RTE, sur la base d'une évaluation faite par un expert forestier.
Par ailleurs, la création de tranchées forestières pour le passage des lignes électriques peut servir, en installant des pistes utiles dans la lutte contre les incendies.

4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

4.1 Paysage

- **Incidences en phase travaux**

En phase travaux, l'impact sur le paysage est dû aux engins de chantier et aux infrastructures de travaux.

> **Mesure de réduction**
> Un nettoyage soigné des abords du chantier au terme des travaux permet d'atténuer les impacts de l'ouvrage souterrain.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Les lignes souterraines ont, du fait même de leur nature, des impacts très limités voire inexistants sur le paysage. Elles ne génèrent des impacts que dans les rares cas où elles traversent certains espaces naturels ou semi-naturels boisés.

Les éventuels impacts sur le paysage des lignes souterraines résultent donc :

. des tronçons de lignes souterraines réalisés en milieu naturel et nécessitant des atteintes à la végétation naturelle. Si la cicatrisation de cette dernière est possible, l'impact va s'atténuer puis disparaitre avec le temps (cas d'une culture ou d'une prairie par exemple). Dans le cas inverse, l'impact va persister (cas d'un passage en forêt) ;

. des atteintes possibles au système racinaire des arbres bordant les voies empruntées par la ligne souterraine. Ces atteintes peuvent induire un dépérissement de ces arbres et donc une atteinte au paysage. À noter qu'à long terme, le système racinaire proche d'une ligne souterraine, peut endommager cette dernière ;

. des modifications de certains chemins (par exemple, chemins creux, chemins de montagne…) du fait de leur utilisation pour le passage de la ligne souterraine.

> **Mesures de réduction des impacts**
>
> En milieu naturel et agricole, éviter le passage de la ligne souterraine à proximité des grands arbres, et à travers les haies. Si ce n'est pas possible, réduire ponctuellement à cet endroit la largeur du chantier qui sera limitée à la piste et à la tranchée, les matériaux extraits étant stockés avant et après la haie. Cette organisation permet de réduire à 5 m la largeur nécessaire au niveau des haies, qui peuvent être replantées en fin de chantier.

4.2 Sites inscrits ou classés

En **site inscrit**, les demandes d'autorisation de travaux susceptibles de l'affecter sont soumises à l'architecte des bâtiments de France qui émet un avis simple.

- **Incidences en phase travaux**

Positionnée sous route ou sous chemin, une ligne souterraine n'a d'effets sur les sites classés ou inscrits que ceux liés à la phase de chantier. En effet, la présence d'engins, de barrières, de matériaux peut avoir un impact temporaire visuel négatif sur le site.
Dans le cas de sites très fréquentés, les questions de maintien d'accès ont également leur importance pendant la phase de travaux.

Mesures de réduction des impacts

Les mesures de maintien des accès et de la circulation routière déjà évoqués permettent de réduire ces nuisances ponctuelles.

4.3 Monuments historiques

L'Article L621-30-1 du code du patrimoine précise que « Les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public, sont classés comme monuments historiques par les soins du ministre chargé des affaires culturelles ». D'une façon générale, un périmètre de protection de 500 m de rayon est instauré autour des monuments historiques classés ou inscrits.
Pour le passage d'une ligne souterraine en périmètre de protection de monument historique, l'Architecte des Bâtiments de France est sollicité.

- **Incidences en phase travaux**

Lorsqu'un chantier de ligne souterraine est à proximité d'un monument historique, ses installations auront un impact visuel temporaire sur le monument. Celui-ci disparaitra à la fin du chantier.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Sous chemin ou route, une ligne souterraine n'a pas d'incidence visuelle. En revanche, en milieu naturel boisé, elle peut laisser une trace dans le paysage susceptible d'être visible depuis le monument historique, ou vue en même temps que ce dernier (co-visibilité).

4.4 Archéologie

- **Incidences en phase travaux**

L'affouillement du sol au cours des travaux de création de la ligne souterraine peut mettre à jour des vestiges archéologiques. Afin de ne pas les endommager, ce risque est pris en compte en amont du chantier par la réglementation.

Mesures de réduction des impacts

En phase amont du projet, s'il s'avère que le tracé de la ligne souterraine concerne des zones de présomption de prescription archéologique, le service régional de l'archéologie est sollicité afin qu'il se prononce sur la nécessité ou pas de procéder à une opération de diagnostic archéologique. Cette opération, régie par le décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 vise à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.
Parallèlement à ce diagnostic, lors des travaux, la découverte fortuite de vestiges impose l'arrêt du chantier, une protection des découvertes mobilières et immobilières et une éventuelle poursuite des fouilles par l'État (articles L.531-14 à 16 du Code du patrimoine).

5 VULNERABILITE DU PROJET

5.1 Vulnérabilité face aux changements climatiques

Le changement climatique est défini par une hausse de la température moyenne à l'échelle mondiale accompagnée d'une hausse du niveau des océans et d'une augmentation de la fréquence de survenue de phénomènes météorologiques de forte intensité.

La vulnérabilité d'une ligne souterraine face aux changements climatiques porte sur :

- les fortes précipitations qui peuvent entraîner des débordements de cours d'eau et des glissements de terrains qui pourraient emporter une ligne souterraine et entrainer des coupures du réseau,
- les feux de forêt et la sécheresse due à l'absence de pluie et aux fortes chaleurs qui assèchent le sol, abaissant sa capacité d'évacuation de la chaleur générée par les câbles et augmentant le risque de claquage et la mise hors service de la ligne souterraine.

Mesures d'évitement et réduction
Risque de précipitations violentes et glissement de terrain :
Afin de prendre en compte ce risque, les lignes souterraines pourront franchir les cours d'eau à risque à une profondeur supérieure à ce qui est communément fait (à 2 m de profondeur par exemple).
Ce mode opératoire permet d'éviter que les lignes électriques souterraines ne soient emportées par les eaux en cas de crue.

Risque d'échauffement du câble :
Le câble est dimensionné de façon à assurer sa résistance en cas d'échauffement.

5.2 Vulnérabilité face à des risques d'accident ou de catastrophe majeurs

L'article R.122-5 du Code de l'environnement demande que l'étude d'impact sur l'environnement décrive notamment les « incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné». Afin d'évaluer ces incidences négatives, il est ainsi nécessaire d'identifier les accidents ou catastrophes majeurs auxquels une ligne électrique souterraine est vulnérable et d'en déduire les conséquences sur ses équipements susceptibles d'impacter l'environnement.

Au cours de son exploitation, un ouvrage électrique est susceptible de faire face à différents accidents en lien avec des évènements externes :

Évènement initiateur	Évènement redouté
Arrachage du câble souterrain lors de travaux.	Coupure électrique. Risque d'électrocution pour les tiers.
Séisme.	Mise en surface de la ligne souterraine, rupture des câbles et coupure électrique.
Montée en température des câbles de la ligne souterraine due à un défaut interne.	Incendie susceptible d'entraîner la perte de faune, de flore, d'habitat naturel voire de vies humaines à proximité de l'ouvrage. Le retour d'expérience d'un tel évènement indique que celui-ci est rarissime.

Mesures de réduction prises face au risque d'arrachage des câbles

Excepté pour la pose en forage dirigé, il y a au-dessus d'une ligne souterraine, un grillage avertisseur rouge destiné à indiquer la présence de l'ouvrage.
De plus, afin de prévenir les risques d'endommagement des réseaux enterrés, les travaux projetés à proximité doivent être déclarés aux exploitants de ces réseaux. Préalablement à tous travaux, les maîtres d'ouvrages déclarent leur projet de travaux aux exploitants concernés par le biais de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).
Des sondages de vérification sont réalisés si nécessaire dans les zones les plus sensibles (forte densité ou incertitude d'emplacement).

Cinquième partie : description du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés

1 IDENTIFICATION DES PROJETS FUTURS

Les projets entrant dans le champ de l'analyse des effets cumulés sont les projets connus, c'est-à-dire ceux dont la mise en œuvre a fait l'objet d'un avis ou d'une décision opérationnelle. Il s'agit de tenir compte de projets existants et/ou approuvés. Les projets existants depuis plusieurs années sont pris en compte dans l'état initial de l'environnement.
Les projets sont recherchés d'un point de vue géographique et/ou fonctionnel.

En date du 23/10/2025, les projets suivants[18] ont été identifiés :

- extension de la plateforme chimique WEurope à Ottmarsheim et Bantzenheim,
- aménagement du Terminal Sud d'Ottmarsheim.

2 EFFETS CUMULES

Les impacts des autres projets susceptibles de se cumuler au projet RTE, ouvrage inerte une fois construit, sont principalement des impacts liés au chantier de construction, à savoir :

- le bruit,
- les émissions de gaz d'échappement,
- la circulation routière,
- la poussière.

A ce stade du projet, on peut préciser que les mesures présentées précédemment suffisent à faire cohabiter les différents projets, sans que cela ne maximise leurs effets respectifs.

[18] https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/

Sixième partie : description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, en présence et absence du projet

Cette partie est complétée par le paragraphe II du chapitre F de la partie relative au projet de Microsoft à Petit Landau de l'étude d'impact.

1 TABLEAU COMPARATIF DES SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE

Le tableau suivant détaille, pour chacune des grandes thématiques environnementales, l'évolution du site **sans** la réalisation du projet (scénario sans projet) et **avec** (scénario avec projet).

	Scénarios d'évolution du site	
	Sans la réalisation du projet	**Avec** la réalisation du projet
Climat, air et Émissions de CO_2	Du fait du changement climatique, il est envisageable que, le climat évolue de la manière suivante : hausse des températures, augmentation du nombre de vagues de chaleur en été et diminution du nombre de jours anormalement froid. Émission de CO_2 : État initial national (2021) 418 Mt (dont 44 Mt liés au secteur de l'énergie).	Le projet RTE s'intègre dans l'ensemble des projets d'adaptation du réseau électrique. Globalement, ces projets d'adaptation du réseau dans les 15 prochaines années permettent de réduire les émissions de CO_2 du système électrique européen de l'ordre de 5 à 10 Mtéq CO_2.
Relief et sol	Il est probable que le relief et le sol demeurent identiques.	Une ligne souterraine n'a pas d'effet sur le relief. Une fois les travaux terminés, les lignes souterraines sont invisibles et ne génèrent aucun polluant.
Eaux	A l'échelle de la France les ressources en eaux devraient diminuer.	En exploitation, une ligne souterraine ne pollue pas les eaux. Les dispositions prises lors de la phase de chantier s'attacheront à préserver la qualité des eaux ainsi que les circulations souterraines d'eau.
Faune	A l'échelle de la France, on s'attend à une baisse de la diversité des espèces présentes ainsi qu'une baisse en nombre d'individus.	Une fois en place, une ligne souterraine ne crée aucun dérangement pour la faune.
Flore, Habitats, zones humides	Du fait du changement climatique, on peut s'attendre à un assèchement des milieux humides, un enfrichement des milieux ouverts et à un dépérissement de certaines forêts.	Les fuseaux de la ligne souterraine seront recherchés si possible en dehors des zones sensibles inventoriées de façon à éviter toute incidence. Par ailleurs, la végétation (hors espèces à racines profondes) peut repousser au-dessus d'une ligne souterraine.

	Scénarios d'évolution du site	
	Sans la réalisation du projet	**Avec** la réalisation du projet
Habitat et cadre de vie	Le territoire est dynamique et de nombreux projets y sont en cours ou prévus (réseau de chaleur, réseau hydrogène, …)	En phase exploitation le projet n'a aucune incidence sur le trafic, le bruit, la poussière. Concernant les champs électrique et magnétique émis par les lignes souterraines, il est nul pour le premier et très inférieur au seuil de 100 µT fixé par la réglementation pour le second.
Paysage et patrimoine	Du fait du dynamisme du territoire, les zones d'activité devraient continuer à se développer, densifiant ainsi l'urbanisation long de la RD52 notamment.	De manière générale, le projet n'aura pas d'impact : une ligne souterraine n'a pas d'impact sur le paysage Ce n'est qu'en cas de passage en milieu boisé nécessitant un défrichement (cas exceptionnel) que les lignes souterraines à créer laisseraient une marque dans le paysage.

Septième partie : compatibilité avec les documents de planification

En amont de la définition du projet, et tout au long de la mise au point fine du tracé, la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, les plans, schémas et programmes applicables sur le territoire du projet est étudiée. Ce sont notamment les documents et plans suivants :

- Schéma de cohérence territoriale (SCoT) et ses documents d'application (PADD, DOO),
- Plan local d'urbanisme,
- Plan de prévention des risques (PPR),
- Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE),
- Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE),
- Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Dans la mesure du possible, le projet s'adaptera aux orientations souhaitées par le territoire.
Cependant, dans le cas où le projet ne serait pas compatible avec les dispositions des documents d'urbanisme, une mise en compatibilité de ces documents serait réalisée. Cela peut être notamment le cas en Espace Boisé Classé, dans certaines zones N, etc.

Dossier de demande de permis de construire

Demande de permis de construire pour un Centre de Données sur les communes de Petit-Landau et Hombourg

PC 04

Notice descriptive et paysagère

Nomenclature interne : CMR01 A RPT 80 V3

Date	Rédacteur	Approbateur
31-Oct-2025	HYPHEN	Hyphen | H. Fitger

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

Ce projet de centre de données s'inscrit dans une stratégie de développement d'infrastructures numériques menée par MICROSOFT France. Il est implanté sur une assiette foncière de 356 850 m², composée de parcelles agricoles, stratégiquement situées à l'est de la France, dans la région Grand Est, sur les communes de Petit Landau et d'Hombourg.

Le terrain se trouve à environ 1,6 km au nord-est de Petit Landau, à environ 110 m à l'ouest du Grand Canal d'Alsace, 750 m à l'ouest du Rhin et 820 m à l'ouest de la frontière allemande.
À environ 200 m au bord du terrain se trouve une grande usine industrielle de verre. On retrouve au sud et à l'ouest des terres agricoles, libres de toute habitation et à distance d'autres constructions. Une route départementale, la RD-52, longe les limites Nord et Est du terrain.

Ce projet vise à répondre à la croissance des besoins en infrastructures numériques tout en intégrant une approche respectueuse de l'environnement.

L'assiette foncière du projet couvre une surface totale de **356 850 m²** (soit 35,685 hectares), répartie sur plusieurs parcelles cadastrales situées sur les communes de **Petit-Landau** et **Hombourg**. Les références principales sont les suivantes :

Petit-Landau

- Section 11
- Section 13
- Section 34
- Section 37

Hombourg

- Section 33

(Se référer à la liste des parcelles)

⇨ **À noter que deux permis de construire seront déposés, avec deux formulaires Cerfa distincts : l'un pour la commune de Petit-Landau et l'autre pour la commune de Hombourg**

L'ensemble constitue une emprise foncière cohérente, d'un seul tenant, adaptée à l'implantation d'un projet industriel de grande envergure tel qu'un centre de données.

.

Le projet est implanté majoritairement en **zone AU** du PLU de Petit-Landau, secteur à vocation naturelle destiné à être urbanisé. Une partie au nord de l'assiette se situe en **zone UE** du PLU de Hombourg, affectée aux **activités industrielles et artisanales**.

Cette zone est amenée à évoluer dans le cadre d'une modification du PLU.

2. CONTEXTE URBANISTIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

2.1 Mise en compatibilité du PLU

Le projet nécessitant des adaptations aux dispositions actuelles du Plan Local d'Urbanisme, une procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité est en cours. Cette procédure vise notamment à :

- **Créer une zone UE** sur la commune de Petit-Landau, en cohérence avec la vocation industrielle du projet
- **Augmenter les hauteurs maximales autorisées**, afin de permettre l'implantation des bâtiments techniques du centre de données et des équipements associés.
- **Adapter les dispositions réglementaires** pour permettre l'implantation d'un centre de données, notamment en précisant la typologie des constructions et la nature des activités autorisées dans cette nouvelle zone.
- **Règles de stationnement et d'accessibilité**, pour les rendre compatibles avec les besoins spécifiques du site :
    - Intégration de trois aires de stationnement pour le personnel, totalisant 282 places VL, ainsi que 16 places supplémentaires pour le poste de transformation électrique.
    - Création de 28 emplacements vélos conformément aux exigences réglementaires, et pré-équipement de 25 % des places en bornes de recharge pour véhicules électriques.
    - Mise en place d'un schéma de circulation distinct entre véhicules légers et poids lourds, avec des accès différenciés.
    - Accessibilité assurée pour les personnes à mobilité réduite (PMR), y compris au niveau des cheminements et des bâtiments.
- **Règles d'implantation par rapport aux voies** :
    - Les constructions sont implantées à une distance minimale de **75 mètres de l'axe de la RD52**, conformément à la **loi Barnier**.
    - En bordure de la future voie ferrée, l'implantation respectera la **réglementation en vigueur applicable aux emprises ferroviaires**.
    - Le long des autres voies internes ou d'accès, une distance minimale de **10 mètres par rapport à l'alignement** est respectée, assurant une transition paysagère et une sécurité optimale.

Ces ajustements réglementaires permettent d'assurer la cohérence du projet avec les enjeux locaux de développement économique, tout en garantissant son intégration fonctionnelle, paysagère et environnementale.

2.2 Autorisation environnementale

Une demande d'autorisation environnementale est déposée en parallèle de la présente demande.
Elle inclue :

- Une étude d'impact détaillée intégrant les enjeux écologiques et hydrauliques.
- Une analyse des compensations agricoles pour minimiser l'impact sur les terres exploitées.

- Une concertation avec les parties prenantes locales et transfrontalières.
- L'intégration des contraintes réglementaires :
    - Respect des zones naturelles et agricoles.
    - Analyse des effets cumulés du projet avec les infrastructures existantes.
    - Prise en compte des risques liés aux infrastructures industrielles voisines.

3. COMPOSITION DU PROJET ET INTÉGRATION ARCHITECTURALE

3.1 Description générale du site

Le projet est implanté sur un des terrains destinés au développement économique, dans le prolongement d'une bande de terrains, longeant le Rhin et le Grand Canal d'Alsace depuis Chalampé. Ce site, plat et sans reliefs notables, présente des conditions topographiques idéales pour l'implantation d'un projet d'infrastructure ne nécessitant pas de travaux de terrassement majeurs.

Situé à l'ouest du Grand Canal d'Alsace, à environ 750 mètres du Rhin et 820 mètres de la frontière allemande, le site bénéficie d'un contexte géographique stratégique. Au nord, une usine de production de verre marque la limite industrielle la plus proche, tandis que les autres pourtours immédiats sont constitués de vastes parcelles agricoles, garantissant une certaine isolation visuelle et acoustique.

L'accès principal du site est situé au nord, accessible via la RD-52. Il dessert une zone d'accueil structurée autour de fonctions collectives et techniques : poste de garde, parkings pour le personnel et les visiteurs, et une sous-station électrique raccordée en souterrain au réseau RTE (intégrant quatre transformateurs 225 kV / 33 kV). Un accès secondaire, situé au sud-ouest également depuis la RD-52, est prévu pour les interventions d'urgence ou en cas d'indisponibilité de l'accès principal.

Un traitement paysager périphérique est prévu avec une trame végétale, un mur acoustique et des clôtures de sécurité, assurant à la fois intégration paysagère et protection du site.

Le projet fera également l'objet d'une certification environnementale LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Cette certification internationale évalue la performance des bâtiments selon plusieurs critères, dont l'efficacité énergétique, la gestion de l'eau, les matériaux utilisés et la qualité environnementale intérieure.

3.2 Organisation générale du projet

Le projet repose sur une logique modulaire et réplicable, structurée autour de trois unités indépendantes de centre de données désignées CMR01, CMR02 et CMR03. Chaque unité dispose de deux étages (RDC et R+1) et est composée de deux bâtiments distincts séparés par un joint de dilatation :

- **Un bâtiment administratif**, regroupant :
    - Les bureaux d'exploitation du site,
    - Des salles de réunion et de support aux équipes techniques,
    - Des espaces de stockage pour pièces détachées, consommables et matériel de maintenance.
- **Un bâtiment technique**, conçu pour héberger trois salles serveurs indépendantes disposées en enfilade. Ces salles sont encadrées de part et d'autre par des galeries techniques intégrant les systèmes de refroidissement, les installations électriques et les équipements de sécurité. Cette disposition garantit un haut niveau de redondance, de performance et de maintenabilité.

Chaque couple de bâtiments est accompagné de deux zones techniques extérieures :

- **À l'ouest**, une *plateforme électrique* dédiée aux groupes électrogènes assurant la continuité électrique en cas de défaillance du réseau principal.

- **À l'est**, une *plateforme technique* intégrant les installations de refroidissement nécessaires au maintien des conditions climatiques dans les salles informatiques.

En complément, un espace central d'accueil et de services, comprenant un patio de restauration et les espaces logistiques, est situé à l'entrée du site. L'organisation du projet suit une trame fonctionnelle claire : depuis l'accès nord, les fonctions administratives et logistiques sont placées en premier plan, suivies des salles serveurs en cœur de site, puis des zones techniques est et ouest.

L'ensemble est pensé pour optimiser les flux, garantir la sécurité, et permettre une maintenance aisée, tout en assurant une séparation claire des fonctions sensibles.

En complément, un poste de transformation électrique privé est aménagé à l'entrée nord du site, à proximité immédiate de l'accès principal, afin d'assurer le raccordement au réseau haute tension et la distribution de l'énergie sur l'ensemble du campus.

3.3 Typologie et caractéristiques architecturales

Le projet adopte une écriture architecturale sobre et fonctionnelle, en cohérence avec les usages techniques du data center et le caractère industriel du territoire. Il se compose de volumes épurés, articulés selon une **stratification tripartite** qui structure la façade tout en limitant son impact visuel.

- **Le soubassement** forme un socle technique et acoustique, intégrant des ventelles à teinte sombre (gris/marron) qui absorbent les nuisances sonores générées par les équipements. Il s'ancre visuellement dans le paysage en écho aux teintes naturelles environnantes (troncs, sous-bois).
- **Le corps du bâtiment**, est habillé de de panneaux sandwich nervurés gris mat, intégrant un isolant en laine de roche pour répondre aux exigences thermiques et feu. Le système retenu est de type Alucobond® ou équivalent, adapté aux contraintes d'un centre de données. Des éléments techniques et une coursive ponctuent la façade sans en rompre la lecture unitaire.
- **Le couronnement**, est habillé de panneaux sandwich métalliques légèrement réfléchissants, intégrant un isolant en laine de roche, de type Alucobond® ou équivalent. Le facteur de réflexion lumineuse ($R < 0,20$) est strictement limité pour éviter tout effet miroir et réduire les risques de collisions aviaires, tout en assurant une intégration paysagère dans la plaine d'Alsace.

L'ensemble architectural repose sur deux principes d'intégration :

- **Une palette colorée en lien avec le site**, inspirée des sols, cultures et végétation locale.
- **Une matérialité jouant avec la lumière**, pour faire dialoguer le bâtiment avec son ciel.

Les façades privilégient la simplicité et l'efficacité, avec une attention particulière portée à la compacité, à la performance thermique (notamment pour les bureaux soumis à la RE2020), et à la maîtrise des impacts visuels dans un territoire largement ouvert.

3.4 Traitement paysager et intégration environnementale

Les espaces non bâtis sont traités en cohérence avec le caractère rural et fonctionnel du site. La majorité des surfaces extérieures sont végétalisées ou en matériaux perméables, afin de répondre aux exigences de gestion des eaux pluviales à la parcelle.

L'aménagement paysager contribue à limiter l'impact visuel du projet depuis les voies publiques et à structurer les abords immédiats des bâtiments sans rompre avec l'environnement agricole existant.
Des trames végétales sont implantées en périphérie du site, notamment sous forme de haies et de bandes plantées, assurant à la fois filtrage visuel, accompagnement des clôtures et intégration écologique. Le choix des essences privilégie les espèces locales, rustiques et peu consommatrices en eau, avec un objectif de renforcement de la biodiversité.

Des arbres à feuillage persistant sont également utilisés en points stratégiques afin de garantir l'intégration paysagère en toutes saisons et renforcer le rôle écran du dispositif végétal.

Certaines zones boisées existantes à l'ouest du site seront conservées, agissant comme écran paysager naturel et support de continuités écologiques.

La gestion des eaux pluviales est pensée selon une logique de gestion à la parcelle, via la création de bassins d'infiltration végétalisés, dimensionnés pour éviter tout rejet dans le réseau hydraulique et ralentir les écoulements.

Ce traitement environnemental permet au site de s'insérer de manière mesurée et résiliente dans le paysage de la bande rhénane, tout en assurant sa fonctionnalité technique.

3.5 Sécurisation et clôture du site

La sécurisation du site répond à une double exigence : garantir un haut niveau de protection pour une infrastructure sensible tout en minimisant son impact paysager. Le traitement périphérique repose sur une succession de strates, organisées de l'intérieur vers l'extérieur :

- **Une clôture de type barreaudage métallique** de 2,5 m de haut, certifiée PAS68 (résistance aux chocs), forme la limite principale de sécurité du site. Elle est complétée par des portails et bornes HVM sur les accès véhicules, des portillons piétons et un contrôle d'accès renforcé au poste de garde.
- **Une zone tampon de 3 mètres**, traitée en gazon renforcé, assure un espace de patrouille à l'intérieur de la clôture.
- **Une clôture secondaire légère** (maille inférieure à 10 cm) est positionnée en périphérie pour permettre le passage de la petite faune, garantissant la continuité écologique.
- **Une trame végétale périphérique**, composée d'essences locales caducifoliées et persistantes, accompagne l'ensemble de la clôture pour former un écran visuel filtrant, tout en favorisant la biodiversité.

Ce dispositif permet une **intégration progressive et discrète** du site dans son environnement immédiat, en conciliant exigences de sûreté et continuité paysagère.

3.6 Traitement des espaces libres

Les espaces non bâtis du projet sont majoritairement végétalisés afin de favoriser l'insertion paysagère, le confort thermique et la gestion alternative des eaux de pluie. L'aménagement de ces zones vise à structurer les transitions entre les différentes fonctions du site et ses limites extérieures.
En complément de la trame végétale périphérique :

- Des bassins d'infiltration végétalisés permettent une régulation naturelle des eaux pluviales à la parcelle.
- Pour compenser l'absence de végétalisation directe au sein des zones de stationnement, un effort particulier est porté sur la plantation des abords du site, avec des haies, bandes plantées et arbres en périphérie, contribuant à l'intégration paysagère et à la réduction de l'effet de chaleur.
- Des alignements d'arbres et massifs arbustifs ponctuent les cheminements internes.

3.7 Les réseaux

Cf. notice VRD pour plus d'informations (PC04b).

3.8 Gestion des déchets

La gestion des déchets repose sur des locaux intégrés aux bâtiments bureaux et à proximité de la voirie technique, permettant la collecte, le tri et le stockage temporaire des différents flux (déchets banals, D3E, emballages, consommables techniques). L'accès est sécurisé, et les flux séparés entre déchets d'exploitation, déchets de maintenance et déchets du personnel.

Un prestataire externe sera mandaté pour assurer l'enlèvement régulier et le traitement des déchets conformément à la réglementation en vigueur.

4. ACCESSIBILITÉ, VOIRIE ET STATIONNEMENT

4.1 Accessibilité et flux de circulation

Le site est accessible via la RD-52, avec un accès principal dimensionné pour accueillir les flux logistiques et les véhicules légers. Une attention particulière est portée à :

- L'aménagement de voies adaptées aux PMR.
- La séparation des flux entre les véhicules légers et les poids lourds.
- La mise en place de stationnements dédiés aux deux-roues et vélos.

4.2 Stationnement

4.2.1 Stationnement automobile

Il est établi au projet :

- Trois aires de aires de stationnement pour le personnel réparti au nord des 3 bâtiments :
    - 108 places dédiées au premier bâtiment.
    - 87 pour le second bâtiment
    - 87 pour le dernier
    - 16 places dédiées au poste de transformation électrique.
- Une aire de logistique est prévue avec quai de chargement est prévu sur les trois bâtiments.

La capacité de stationnement respecte un minimum de 60 % de la surface de plancher des bureaux affecté au stationnement VL, soit 5 054 m² pour 1 404 m² de bureaux sur 2 niveaux multipliés pour les 3 bâtiments. En application de la règle imposant 10 % de stationnements VL convertis en stationnements vélos, 28 emplacements vélos sont prévus.

4.2.2 Stationnement véhicules électriques

Conformément au code de la Construction et de l'Habitation, 20% des places de stationnement (autos et deux-roues) doivent recevoir un point de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable. Pour ce projet, **25% des places** recevront un point de recharge soit un total de **70 places**.

5. AMÉNAGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX ET ESPACES VERTS

5.1. Un paysage pensé comme un équilibre entre esthétique, fonctionnalité et écologie

Le projet paysager s'inscrit dans une démarche de dialogue entre nature et architecture. Chaque strate, chaque essence, chaque cheminement a été pensé pour équilibrer intégration visuelle, fonctionnalité technique et valeur écologique. Loin d'une simple logique d'habillage, le paysage devient ici composant actif du projet, porteur d'une identité évolutive et résiliente.

5.2. Végétation structurante et dynamique saisonnière

La stratégie de plantation repose sur des essences locales et adaptées, assurant variabilité saisonnière, faible entretien et bonne insertion paysagère. La composition en étage associe feuillus caducs de grand développement et espèces locales plus légères :

- • **Quercus robur** (chêne pédonculé) et **Quercus petraea** (chêne sessile) pour leur port et leur rôle structurant,
  • **Prunus avium**, emblématique au printemps,
  • **Carpinus betulus**, **Fraxinus excelsior**, **Tilia cordata**, **Populus nigra**, et **Sorbus torminalis** pour leur rôle dans la diversité et la stabilité écologique.

5.3. Composition au sol : biodiversité, texture et couleurs

Le sous-bois s'organise en tapis végétaux diversifiés, mêlant valeurs écologiques et qualités esthétiques.

• Des espèces locales et rustiques telles que *Lavandula angustifolia*, *Anthemis arvensis*, *Echinops ritro*, *Rosa canina*, *Buddleja davidii* sont implantées en lisière et en pied de haie.
• Sept mélanges spécifiques ont été conçus, adaptés aux **conditions hydriques, lumineuses et pédologiques** du site.

Ces strates basses favorisent la stabilisation des sols, l'accueil des pollinisateurs, et renforcent la richesse paysagère du projet.

5.4. Écologie et gestion durable de l'eau

Les bassins d'infiltration ne sont pas de simples ouvrages hydrauliques : ils deviennent des milieux humides dynamiques, évolutifs, favorisant la biodiversité et la régulation climatique locale. La zone Natura 2000 voisine est strictement préservée et intègre un dispositif de compensation végétale qui étaye la trame écologique sans mettre en danger les espèces sensibles. Les différents bassins sont répartis sur la totalité du site. (cf. plan paysager PC02b et plan VRD PC02c).

5.5. Sécurité et efficacité énergétique

Afin de garantir des lignes de vue pour la sécurité, aucune plantation haute n'est prévue à proximité immédiate des bâtiments. En contrepartie, des **ombrières photovoltaïques** ont été implantées sur une partie des stationnements, offrant confort thermique, production d'énergie renouvelable, et respect des contraintes réglementaires.

5.6. Traitement du périmètre : une clôture paysagée et adaptée

La clôture ne suit pas une ligne rigide mais s'adapte au relief et à la structure végétale. Des **zones en retrait** permettent l'intégration d'arbres et d'arbustes en bordure, atténuant l'effet de linéarité et renforçant la continuité paysagère. Une bande de 3 mètres dégagée de chaque côté assure la sécurité des inspections sans compromettre la lecture esthétique du site.

5.7. Trames visuelles et intimisation

Par un jeu de plantations étagées (petits, moyens et grands sujets), le site bénéficie d'une **ceinture paysagère filtrante**. Cette composition, réfléchie avec les acteurs locaux, permet de masquer les bâtiments techniques (dont le poste électrique) tout en préservant les perspectives naturelles. Le dispositif garantit une **intimisation douce** pour les riverains, respectant les vues et les usages du territoire.

5.8. Continuités et cheminements

Les circulations internes (voiries, allées, chemins) sont conçues pour être **fonctionnelles et discrètes**, facilitant les déplacements tout en s'intégrant au paysage. Des matériaux perméables ont été privilégiés pour réduire les effets d'îles de chaleur et favoriser l'infiltration. Le cheminement relie les bâtiments administratifs, les zones techniques et les espaces de pause, favorisant les parcours fluides et intuitifs.

5.9. Une vision vivante et durable

Le paysage proposé n'est pas figé. Il est conçu pour **évoluer avec le temps**, accompagner les saisons, croître avec le site et dialoguer avec ses usagers. Chaque strate végétale, chaque bosquet planté contribue à un espace vivant, sensible et résilient, porteur d'une identité durable pour le territoire.

Voir annexes pour détails essences

6. MESURES DE SÉCURITÉ ET RÉGLEMENTATION

Cf. notice de sécurité pour plus d'informations.

7. CONCLUSION

Le projet Microsoft - Centre de Données Petit Landau est une infrastructure de nouvelle génération, intégrant des exigences architecturales, environnementales et réglementaires élevées. Il vise à concilier développement technologique et respect du territoire, tout en participant à la dynamique économique et environnementale locale.

8. ANNEXES

Diagramme des flux

Client	Microsoft 1985 France S.A.R.L.
Project No.	P20220
Date	29/10/2025
Revision	0
Reference	CMR01-G-RPT-52

Rev. No.	Date	Revision Details	Completed by
0	**29.10.2025**	**60% Final Issue - IFP**	**David HENRY**

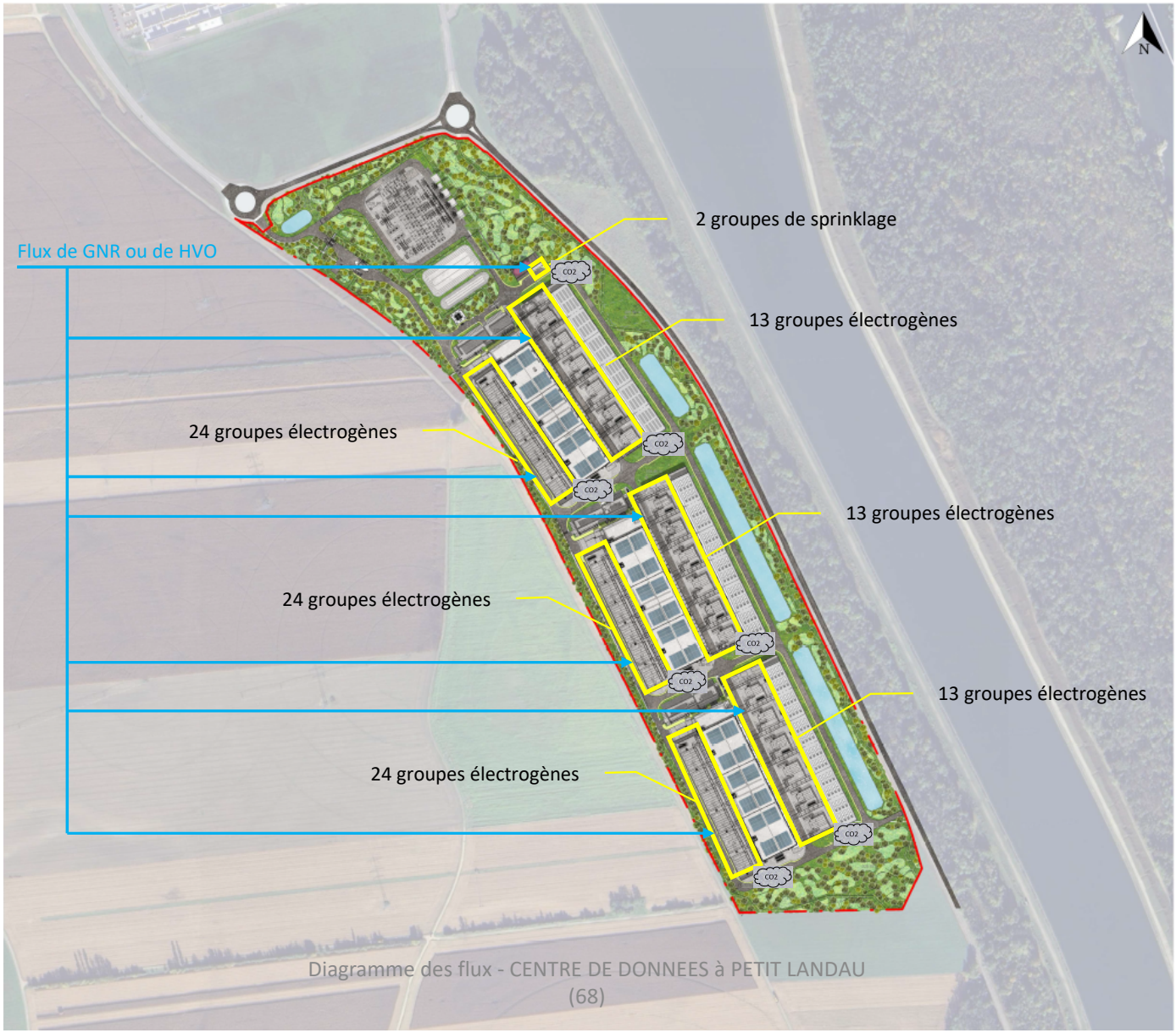


Diagramme des flux - CENTRE DE DONNEES à PETIT LANDAU (68)