

**Plan d'Aménagement Particulier « Nouveau Quartier »
Zone spéciale – Datacenter London Bridge
à Bissen**

ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
Rapport EIE

Juillet 2025

Réf. : 28 048f-3



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	2
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	4
TABLE DES TABLEAUX.....	7
LISTE DES ANNEXES.....	8
ABREVIATIONS.....	9
I. INTRODUCTION.....	10
II. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT.....	12
1. DESCRIPTION DU PROJET.....	13
1.1. Informations d'ordre général.....	13
1.2. Enjeux du projet.....	15
1.3. Localisation du projet.....	16
1.4. Informations relatives à l'exploitation existante.....	33
1.5. Zones potentiellement impactées.....	35
1.6. Description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet.....	37
1.7. Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet.....	52
2. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DES RESIDUS ET EMISSIONS ATTENDUS.....	58
2.1. Phase chantier.....	58
2.2. Phase exploitation.....	64
3. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES.....	71
3.1. Variantes de localisation.....	71
3.2. Variantes d'aménagement du site.....	71
3.3. Variantes de technologies.....	79
3.4. Variantes organisationnelles.....	85
3.5. Variante « zéro » (variante de la non-exploitation de l'installation).....	85
3.6. Synthèse des principales solutions de substitution étudiées.....	86
4. ÉLÉMENTS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ÊTRE NOTABLEMENT AFFECTES.....	91
4.1. La population et la santé humaine.....	91
4.2. La biodiversité.....	103
4.3. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat.....	116
4.4. Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage.....	135
4.5. Enjeux environnementaux significatifs.....	138
5. EFFETS IMPORTANTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DESCRIPTION DES MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER, PRÉVENIR, RÉDUIRE OU, SI POSSIBLE, COMPENSER LES INCIDENCES NÉGATIVES NOTABLES IDENTIFIÉES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MODALITÉS DE SUIVI PROPOSÉES.....	139
5.1. Phase chantier.....	140
5.2. Phase exploitation.....	158
5.3. Tableaux de synthèse.....	190



5.4.	<i>Impacts environnementaux transfrontaliers.....</i>	213
5.5.	<i>Technologies et substances utilisées.....</i>	213
6.	DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS ET/OU DE CATASTROPHES MAJEURS EN RAPPORT	214
7.	DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES DANS LA COMPILATION DES INFORMATIONS REQUISES	217
8.	RESUME NON TECHNIQUE.....	219
9.	ANNEXES : PLANS ET DOCUMENTS.....	221

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation topographique du site d'étude (source : Géoportail)	17
Figure 2 : Localisation ortho-photographique du site d'étude (source : Géoportail 2023)	18
Figure 3 : Mesurage topographique du terrain (source : Géoportail.lu)	19
Figure 4 : Photographie du site depuis le chemin Bousbiert au sud-ouest de la zone d'étude vers le nord-est	19
Figure 5 : Photographie du site depuis le chemin Bousbiert au centre de la zone d'étude vers le sud-est	20
Figure 6 : Localisation des pays limitrophes vis à vis du site d'étude (source : ESRI World Topo)	21
Figure 7 : Extrait de la partie graphique du PAG de la commune de Bissen (Source : bissen.lu)	23
Figure 8 : Extrait de la partie graphique du PAP-NQ « London Bridge » (Source : bissen.lu)	24
Figure 9 : Localisation des zones Natura 2000 le plus proches (Source : Géoportail)	25
Figure 10 : Localisation des ZPIN déclarées les plus proches (Source : Géoportail)	26
Figure 11 : Zones identifiées au stade de la SUP pour des mesures de compensation (Source : SUP Phase 2, Décembre 2018)	27
Figure 12 : Zones identifiées au stade de la SUP pour des mesures de compensation (Source : SUP Phase 2, Décembre 2018)	27
Figure 13 : Localisation des ZPS les plus proches (Source : Géoportail)	28
Figure 14 : Localisation des sites potentiellement pollués concernés par la zone d'étude (Source : Géoportail)	29
Figure 15 : Carte indicative de planification – révision 01 du 15.02.2021 (Source : Administration de l'environnement)	30
Figure 16 : Légende de la Carte indicative de planification – révision 01 du 15.02.2021 (Source : Administration de l'environnement)	32
Figure 17 : Vues aériennes historiques de 1951 à 2022 (Source : Géoportail)	34
Figure 18 : Zoom sur l'ancienne décharge sur orthophotographie de 2001 (Source : Géoportail)	35
Figure 19 : Cartographie des alentours du projet (Source : Géoportail annotée par E&E)	36
Figure 20 : Extrait du plan d'implantation du projet (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	37
Figure 21 : Vue 3D de l'ensemble du projet (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	38
Figure 22 : Extrait du plan du poste de garde projeté (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	39
Figure 23 : Extrait du plan de la sous-station projetée (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	40
Figure 24 : Extrait du plan du hall d'hébergement des serveurs informatiques (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	41
Figure 25 : Exemple de racks et leurs serveurs informatiques (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	41
Figure 26 : Extrait du plan du parc électrique (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	42
Figure 27 : Extrait du plan de la zone mécanique (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	43
Figure 28 : Extrait du plan du bâtiment logistique et maintenance (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	43
Figure 29 : Plan du bâtiment administratif (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	44
Figure 30 : Coupe type du bâtiment administratif (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)	44
Figure 31 : Localisation des emplacements de parking (couleur jaune)	45
Figure 32 : Tracé de la ligne haute-tension qui sera créée pour alimenter le projet	46
Figure 33 : Extrait du plan de la route d'accès à créer (source : Ponts et Chaussées)	47
Figure 34 : Concept de distribution de froid au sein du centre de données	53
Figure 35 : Zones de captage des eaux pluviales	65
Figure 36 : Extrait du concept d'éclairage (source : ASSAR)	68
Figure 37 : Extrait de plan de la variante de d'aménagement morcelée (source : Due diligence phase I – PM Group – Novembre 2017)	72
Figure 38 : Variante compacte est-ouest (source : Campus plan – PM Group – avril 2024)	73
Figure 39 : Variante compacte nord-sud (source : Campus plan – PM Group – avril 2024)	74
Figure 40 : Extrait de la comparaison acoustique sommaire des variante compacte EW et NS (source : Campus Plan – PM Group – avril 2024)	74
Figure 41 : Principe de fonctionnement des groupes compressifs air-eau	80

Figure 42 : Principe de free chilling pour les groupes air-eau	80
Figure 43 : Principe de production de froid avec tour de refroidissement	81
Figure 44 : Cartographie des affectations des adresses dans un rayon de 1 km autour du projet (source : Geoportail)	92
Figure 45 : Cartographie des contingents acoustiques considérés	94
Figure 46 : Cartographie du bruit environnemental pour les routes principales 2021 (Lden) (Source : Géoportail.lu)	95
Figure 47 : Cartographie du bruit environnemental pour les routes principales 2021 (Lngt) (Source : Géoportail.lu)	95
Figure 48 : Localisation des points de comptage de trafic 2025 (source : Etude de trafic LUX010298 rédigée par CSD)	97
Figure 49 : Cartographie des infrastructures ferroviaires le plus proches (Source : Géoportail.lu)	98
Figure 50 : Extrait des routes de vol depuis l'aéroport de Luxembourg (Source : aéroport de Luxembourg)	99
Figure 51 : Localisation des chemins de randonnées et pistes cyclables (source : géoportail.lu)	100
Figure 52 : Cartographie de l'utilisation du sol en 2018 (source : Géoportail.lu)	102
Figure 53 : Cartographie des forêts publiques à proximité (source : Géoportail.lu)	102
Figure 54 : Localisation des Alouettes de champs identifiées lors des études antérieures (source : MNHN 2014-2024)	107
Figure 55 : Cartographie de synthèse des biotopes relevés en 2024 (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)	108
Figure 56 : Cartographie des zones fréquentées régulièrement par l'avifaune selon l'art.17 (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)	109
Figure 57 : Cartographie des habitats art.21 pour l'avifaune (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)	110
Figure 58 : Cartographie des habitats art.17 pour les chiroptères (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)	111
Figure 59 : Cartographie des habitats art.21 pour les chiroptères (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)	112
Figure 60 : Cartographie des habitats art.21 pour les Tritons alpestres [surfaces scellées issues d'une version antérieure de la conception] (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)	113
Figure 61 : Localisation des stations de mesures de la qualité biologique de l'Attert et son affluent [surfaces scellées issues d'une version antérieure de la conception] (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)	114
Figure 62 : Nombre de famille identifiées par phase au sein des quatre stations étudiées (source : CSD Ingénieurs)	114
Figure 63 : Extrait de la carte géologique au 1:25.000 ^{ème} du Luxembourg (source : Géoportail.lu)	117
Figure 64 : Coupes géologiques représentatives du site d'étude (source : Etude géotechnique GINGER 2025)	118
Figure 65 : Extrait de la carte pédologique du Luxembourg au 1:100.000 ^{ème} (source : Géoportail.lu)	119
Figure 66 : Bassin versant de l'Attert (source : Géoportail.lu et Data.gov.be)	121
Figure 67 : Valeurs principales selon la station hydrologique Bissen/Attert	122
Figure 68 : Valeurs statistiques selon la station hydrologique Bissen/Attert	122
Figure 69 : Débit de rejet des eaux pluviales à l'état initial	123
Figure 70 : Séparation des eaux pluviales à l'état initial	124
Figure 71 : Localisation des aquifères affleurant les plus proches (source : Géoportail.lu)	125
Figure 72 : Extrait de la carte géologique harmonisée du Luxembourg et coupe géologique schématique (source : Ginger 2025)	126
Figure 73 : Cartographie du sens d'écoulement des eaux souterraines au sein de l'aquifère du Muschelkall (source : rapport EIE forage Wobierg par Géoconseils 2023)	127
Figure 74 : Localisation des forages alentours (source : données AGE disponibles sur Data.public.lu et rapport EIE forage Wobierg par Géoconseils 2023)	129
Figure 75 : Normales météorologique à la station Findel au Luxembourg pour la période de référence 1991-2020 (source : Meteolux.lu)	131
Figure 76 : Anomalies annuelles des températures (source : Meteolux)	131
Figure 77 : Répartition du stress thermique sur la population en Europe selon le scénario RCP8.5 (source : ESPON)	132
Figure 78 : Extrait de la carte des couloirs d'air frais (source : Klimaökologische Situation in Luxemburg 2021)	133

Figure 79 : Normales saisonnières pour les précipitations de 1961 à 2020 à Findel (source : données statistiques.lu)	133
Figure 80 : Nombre de jours annuels avec précipitations intenses à la station de Findel pour la période 1947-2016 (source : Meteolux)	134
Figure 81 : Origine et vitesse des vents au Luxembourg (Findel) pour la période 1991-2020	134
Figure 82 : Extrait de la cartographie des zones d'observation archéologiques (sources : Géoportail.lu)	135
Figure 83 : Schéma de réaction des capteurs magnétiques à la présence d'objets enfouis (source : Géocarta)	136
Figure 84 : Schéma de réaction des capteurs électriques à la présence d'objets enfouis (source : Géocarta)	136
Figure 85 : Zone définie selon le plan directeur sectoriel « Paysages » la plus proche (source : Géoportail.lu)	137
Figure 86 : Voie d'accès au chantier (source : Extrait Google Maps annoté)	142
Figure 87 : Représentation projective du futur chemin de substitution	143
Figure 88 : Extrait des surfaces impactées par le projet, chantier et exploitation mutualisés (source : CSD Ingénieurs)	147
Figure 89 : Extrait du concept paysager interne au site (source : Assar Architects)	149
Figure 90 : Synthèse des mesures CEF planifiées (source : CSD ingénieurs)	150
Figure 91 : Localisation des zones concernées par les mesures CEF avifaunes (hors Alouette des champs), chiroptères et amphibien (source : Bryden Wood Technology)	151
Figure 92 : Seuil de qualité des eaux usées à respecter (source : SIDEN)	155
Figure 93 : établissements voisins (source : données Géoportail.lu traitées par Energie et Environnement)	157
Figure 94 : Simulation de l'éclairage nocturne (source : Assar Architects)	161
Figure 95 : Simulation de l'éclairage nocturne (source : Assar Architects)	162
Figure 96 : Seuil de qualité des eaux usées à respecter (source : SIDEN)	175
Figure 97 : Insertions visuelles du projet au jour 1 (source : ASSAR Architects)	181
Figure 98 : Insertions visuelles à l'horizon 10 ans (source : ASSAR Architects)	183
Figure 99 : Insertions visuelles à l'horizon 20 ans (source : ASSAR Architects)	184
Figure 100 : Etablissements voisins (source : données Géoportail.lu traitées par Energie et Environnement)	185
Figure 101 : Localisation du rejet Luxlait (source : rapport EIE du 11.08.2023 rédigé par LSC Engineering group)	187
Figure 102 : Evaluation des risques de l'augmentation des flux pour les peuplement biologiques (Luxplan 2023 – rapport EIE Luxlait rédigé par LSC Ingénieurs en 2024)	188
Figure 103 : Localisation du site ARCELOMITTAL S.A (source : Géoportail.lu)	189
Figure 104 : Localisation du site Seveso le plus proche (source : Géoportail)	216



TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Réunions de concertation avec les autorités compétentes dans leur juridiction.....	12
Tableau 2 : Parcelles cadastrales concernées par le projet.....	22
Tableau 3 : Séquence prévisionnelle des aménagements à réaliser.....	51
Tableau 4 : Scenarii de maintenance des générateurs.....	57
Tableau 5 : Puissance acoustique des engins prévus lors des travaux préliminaires.....	59
Tableau 6 : Puissance acoustique des engins prévus lors des travaux d'excavation, terrassements et stabilisation.....	60
Tableau 7 : Puissance acoustique des engins prévus lors des travaux de construction.....	60
Tableau 8 : Déchets de terrassement.....	62
Tableau 9 : Déchets en phase construction.....	63
Tableau 10 : Surfaces imperméabilisées.....	64
Tableau 11 : Fraction de déchets projetés.....	69
Tableau 12 : Estimation des quantités annuelles de déchets.....	70
Tableau 13 : Synthèse des solutions de substitution étudiées.....	90
Tableau 14 : Recensement 2021 (source : STATEC).....	91
Tableau 15 : Niveaux de référence pour les champs électromagnétiques.....	101
Tableau 16 : Liste des espèces d'oiseaux présentes sur le site d'étude (source : expertise biologique MILVUS 2018).....	105
Tableau 17 : Liste des espèces de chiroptères présentes sur ou à proximité du site (source : expertise biologique MILVUS 2018).....	106
Tableau 18 : Liste des scénarios de chantier considérés dans l'étude d'impact acoustique.....	140
Tableau 19 : Extrait de l'article 3 du règlement grand-ducal du 13.02.1979.....	141
Tableau 20 : Règlements, normes et/ou prescriptions envisagés (liste non exhaustive) – phase chantier.....	145
Tableau 21 : Grille de notation des incidences.....	190
Tableau 22 : Synthèse de la description des incidences environnementales en phase chantier.....	200
Tableau 23 : Synthèse de la description des incidences environnementales en phase exploitation.....	212



LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plans de localisation
Annexe 2 : Documents d'urbanisme
Annexe 3 : Plans des zones protégées
Annexe 4 : Cadastre des sites potentiellement pollués CASIPO
Annexe 5 : Carte stratégique du climat
Annexe 6 : Etude historique
Annexe 7 : Plans du projet
Annexe 8 : Chantier
Annexe 9 : Gestion des terres
Annexe 10 : Route d'accès
Annexe 11 : Audit énergétique et carbone (confidentielle)¹
Annexe 12 : Concept de gestion des eaux
Annexe 13 : Etudes acoustiques
Annexe 14 : Concept d'éclairage extérieur
Annexe 15 : Description des alentours
Annexe 16 : Etudes de trafic
Annexe 17 : Biodiversité
Annexe 18 : Archéologie
Annexe 19 : Concept paysager
Annexe 20 : Insertion visuelle
Annexe 21 : Ecoulements d'air frais
Annexe 22 : Etude qualité d'air
Annexe 23 : Notice d'évaluation de l'intensité du champs électrique et la densité du flux magnétique
Annexe 24 : Stratégie d'adaptabilité et déconstructibilité des bâtiments

¹ Conformément aux dispositions de l'article 8 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, l'exploitant demande que ces documents soient traités de manière confidentielle et ne soient pas soumis à la procédure publique, pour éviter toute divulgation de secrets de fabrication. De ce fait, ces documents sont joints sous pli séparé.



ABREVIATIONS

AC : Administration Communale
ADE : Administration de l'Environnement
AGE : Administration de la Gestion de l'Eau
AMP : Automatic Magnetic Profiling – Profilage automatique du magnétisme
ARP : Automatic Resistivity Profiling – Profilage automatique de la résistivité
ANF : Administration Nature et Forêt
CEF : Continuité Ecologique Fonctionnelle
CFD : Computational Fluid Dynamics – Mécanique des fluides numérique
CGDIS : Corps Grand-Ducal d'Incendie et de Secours
CV : Coupure Verte
DCE : Directive Cadre sur l'Eau
DG : Direction Générale
EES : Evaluation Environnementale Stratégique
EH : Equivalent-Habitant
EIE : Evaluation des Incidences Environnementales
FFH : Faune Flore Habitats
FSC : Forest Stewardship Council – Conseil de Soutien de la Forêt
GEP : Grand Ensemble Paysager
IED : Industrial Emission Directive – Directive européenne concernant les émissions industrielles
INRA : Institut National de Recherches Archéologiques
ITM : Inspection du Travail et des Mines
LUREF : LUXembourg REFerence Frame
MECB : Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité
MNHN : Musée National d'Histoire Naturelle
MO : Maîtrise d'Ouvrage
NQ : Nouveau Quartier
PAG : Plan d'Aménagement Général
PAP NQ : Plan d'Aménagement Particulier « Nouveau Quartier »
PUE : Power Usage Effectiveness – Efficacité énergétique
RGPD : règlement général de protection des données
SIDEN : Syndicat des eaux résiduaires du Nord
SNCFL : Société Nationale des Chemins de Fers Luxembourgeois
STATEC : Institut national de la statistique et des études économiques du Grand-Duché de Luxembourg
SUP : Strategischen UmweltPrüfung – Evaluation Environnementale Stratégique
UEP : UmweltErheblichkeitsPrüfung – Evaluation de la pertinence environnementale
ZAC : Zone Artisanale et Commerciale
ZPS : Zone de Protection des Sources (eau potable)
ZSC : Zone Spéciale de Conservation
ZVI : Zone Verte Interurbaine

I. INTRODUCTION

Le présent dossier concerne la construction et l'exploitation d'un centre de données en exécution du Plan d'Aménagement Particulier « Nouveau Quartier » (PAP-NQ) dénommé « London Bridge » d'une superficie de 32,2 ha planifié à Bissen, au nord de la Zone Artisanale et Commerciale (ZAC) Klengbousbiérg, sur un terrain libre de toute construction.

Le projet tel que planifié aura une surface de scellement au sol d'environ 125.864 m² et abritera les éléments suivants :

- Une entrée sécurisée comprenant un poste de garde ;
- Une sous-station électrique ;
- Un hall principal dédié à l'hébergement des serveurs informatiques ;
- Un bâtiment logistique principalement dédié aux zones opérationnelles et de support nécessaires au fonctionnement d'un centre de données ;
- Des installations techniques de types électriques et mécaniques nécessaires au fonctionnement du centre de stockage des données ;
- Un bâtiment administratif hébergeant des bureaux, salles de réunions et locaux sociaux ;
- Des parkings dédiés aux employés.

Les travaux de coupe des arbres sont actuellement prévus pour début 2026 (avant mars 2026, période de restriction d'abattage des arbres et haies). Les travaux de terrassement débuteraient ensuite en juin 2026 pour une durée d'environ 9 mois. Les fondations, les travaux de structure et de second-œuvre interviendraient à partir d'octobre 2026 pour une durée prévisionnelle de 12 mois. Les finitions et aménagement intérieurs commenceront à partir de mai 2027 pour une durée d'environ 8 mois. La réception du projet et la mise en exploitation est attendue pour mai 2028.

Le projet tel que décrit est concerné par :

- la rubrique 11 (construction d'un projet d'aménagement urbain en exécution d'un plan d'aménagement général particulier « nouveau quartier » dont la surface de scellement au sol est supérieure à 100.000 m²) de l'*Annexe I : Liste des projets soumis d'office à une évaluation des incidences du règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.*
- la rubrique 8 (stockage industriel aérien de combustibles fossiles) et la rubrique 65 (construction de centres commerciaux et de parkings) de l'*Annexe IV : Liste des projets soumis au cas par cas à une évaluation des incidences du règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.*

Conformément à l'Article 5 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, un rapport de définition du champ d'application et du niveau de détail du rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement ('scoping EIE') a été introduit en date du 06.10.2020 auprès du MECB (dossier enregistré sous le n°97327). Le Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité a compilé, en date du 06.01.2021, sur base dudit rapport, les avis des différentes autorités compétentes concernant le contenu attendu au sein de l'évaluation des incidences sur l'environnement.

Le présent 'rapport EIE' expose donc le projet selon les exigences de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, fournit les informations définies dans l'Annexe III : 'Informations destinées au rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement' de la loi précitée et répond aux avis émis par les différentes autorités et administrations ayant compétence dans les domaines y relatifs et compilés en date du 06.01.2021 par le Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité.

Suite à cette procédure d'évaluation, d'autres autorisations seront requises pour le projet, en vertu d'autres dispositions légales applicables en la matière :

- Une autorisation d'exploitation en vertu de la loi modifiée du 10.06.1999 relative aux établissements classés. La demande d'autorisation d'exploitation fera également office de demande d'autorisation en vertu de la loi modifiée du 19.12.2008 relative à l'eau. Le projet prévoit l'implantation de plusieurs groupes électrogènes de secours dont la puissance thermique nominale totale cumulée dépassera le seuil réglementaire de 50 MW. Dès lors, ces installations relèveront du champ d'application de la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (directive IED), telle que transposée en droit luxembourgeois par la loi du 09.05.2014 relative aux émissions industrielles. Cette demande d'autorisation vaudra donc également pour demande d'autorisation IED ;
- Une autorisation en vertu de la loi modifiée du 18.07.2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles.

II. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

Le présent document « Rapport EIE » s'inscrit dans le cadre du « *Rapport d'évaluation* », visé à l'Article 6 de la loi du 15 mai 2018 et fournit l'ensemble des informations sur les caractéristiques du projet et sur les incidences notables qu'il est susceptible d'avoir sur l'environnement.

Pour rappel, le projet est concerné par :

- la rubrique 11 (construction d'un projet d'aménagement urbain en exécution d'un plan d'aménagement général particulier « nouveau quartier » dont la surface de scellement au sol est supérieure à 100.000 m²) de l'Annexe I : *Liste des projets soumis d'office à une évaluation des incidences du règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.*
- la rubrique 8 (stockage industriel aérien de combustibles fossiles) et la rubrique 65 (construction de centres commerciaux et de parkings) de l'Annexe IV : *Liste des projets soumis au cas par cas à une évaluation des incidences du règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.*

Le présent document « Rapport EIE » est structuré conformément à l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. Les titres des principaux chapitres repris ci-après sont donc les points énumérés au sein de cette annexe.

En outre, des réunions de concertation ont eu lieu aux dates explicitées dans le tableau donné ci-après, en présence du MECB, des administrations compétentes, du Maître d'Ouvrage et des bureaux d'étude mandatés dans le cadre du rapport EIE et des études annexes, en vue de clarifier certains aspects du projet et des exigences des administrations et autorités compétentes.

Date	Autorités / administrations compétentes présentes*	Objet de la réunion
20.03.2024, 27.01.2025, 28.04.2025	MECB, ADE, AGE, ANF	Evaluation des incidences environnementales
23.04.2024, 28.01.2025, 25.02.2025, 01.04.2025, 07.04.2025	ADE	Etude acoustique, qualité d'air, flux d'air frais, Commodo-Incommodo
22.05.2024, 24.02.2025	AC de Bissen	
23.05.2024, 29.11.2024, 15.01.2025, 14.02.2025, 21.03.2025	ITM, CGDIS	Sécurité incendie
19.06.2024, 15.01.2025	MECB, AGE, SIDEN, AC de Bissen	Sujets relatifs à l'eau
10.10.2024, 05.02.2025, 07.04.2025	MECB, ADE, DG Energie	Energie et carbone
13.12.2024, 28.01.2025, 10.02.2025, 21.03.2025	MECB, ANF	Etude écologique

*Présence sujette à variation en fonction des dates et ordres du jour

Tableau 1 : Réunions de concertation avec les autorités compétentes dans leur juridiction

1. Description du projet

Ce chapitre reprend les points suivants de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

- Une description de la localisation du projet ;
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet (en particulier tout procédé de fabrication) : par exemple, la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles (y compris l'eau, la terre, le sol et la biodiversité) utilisés.

1.1. Informations d'ordre général

1.1.1. Identification de l'établissement

Nom :	Plan d'Aménagement Particulier NQ « London Bridge »
Commune :	Bissen

1.1.2. Personnes de contact

Maître de l'Ouvrage :	LB Technology Google S.à r.l. 1, rue Isaac Newton L – 2242 LUXEMBOURG
Étude d'évaluation des incidences Rapport EIE (et correspondance) :	ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT S.A. M. Sylvain FALZONE et Mme Lorraine AGOSTINI 15, rue d'Épernay L – 1490 LUXEMBOURG Tél. : 22 46 23 E-mail : info@enerenvi.lu
Architecture, Ingénierie technique, Ingénierie civile, Concept de gestion des terres, Concept de gestion des eaux :	Bryden Wood Technology 101 Euston Road, London, NW1 2RA Tél.: +44 (0)20 7253 4772



Étude d'évaluation de l'impact
sur la biodiversité, sur la qualité
de l'air et sur le trafic :

CSD Ingénieurs-Conseils S.A.
11, route des trois Cantons
L – 8399 WINDHOF
Tél.: 28 84 07 20

Étude d'évaluation de
l'impact acoustique :

ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT S.A.
15, rue d'Épernay
L – 1490 LUXEMBOURG
Tél. : 22 46 23

Études archéologiques :

GEOCARTA
5, rue de la Banque
F – 75002 Paris
Tél.: +33 1 55 80 76 30

Concept de gestion des eaux :

SCHROEDER & ASSOCIES S.A.
13, rue de l'Innovation
L – 1896 KOCKELSCHEUER
Tél.: +352 44 31 31 1

Études de pollution potentielle et
qualité agronomique des sols :

FONDASOL LUXEMBOURG
47 A, rue de Sanem
L – 4485 SOLEUVRE
Tél.: 52 27 97

1.2. Enjeux du projet

La multiplication des services numériques, la transition vers le cloud, la croissance exponentielle des volumes de données, et les exigences croissantes en matière de souveraineté numérique rendent les centres de données plus essentiels que jamais. Dans un pays comme le Luxembourg, qui accueille de nombreuses institutions financières et entreprises sensibles à la gestion de l'information, le choix d'un stockage local est stratégique.

Les enjeux sont multiples :

- Sécurité et résilience : face à la montée des cybermenaces, il est crucial de disposer d'infrastructures robustes, capables de garantir la disponibilité et la protection des données 24/7.
- Souveraineté et conformité réglementaire : le respect des exigences du RGPD et des réglementations locales implique un contrôle strict de l'emplacement et des conditions de traitement des données.
- Performance et connectivité : héberger les données au plus près des utilisateurs permet de réduire la latence, d'améliorer les temps de réponse et de garantir une meilleure qualité de service.
- Durabilité : dans un contexte de transition énergétique, la performance énergétique des centres de données, leur refroidissement, et leur intégration au mix énergétique national sont des critères clés.

À ces considérations s'ajoute un facteur amplificateur : l'émergence de l'intelligence artificielle (IA). L'IA repose sur d'immenses volumes de données pour entraîner ses modèles et générer des résultats pertinents. Cette évolution accélère la pression sur les infrastructures existantes, en exigeant non seulement une capacité de calcul accrue, mais aussi un accès rapide et sécurisé à des données fiables. Elle renforce donc encore davantage la nécessité de concevoir des centres de données scalables, performants, sécurisés et conformes aux standards les plus stricts.

1.3. Localisation du projet

1.3.1. Caractéristiques générales

Le PAP NQ London Bridge est situé :
Bousbiert
L - 7795 BISSEN

La zone d'implantation du projet a notamment été retenue pour son emplacement stratégique d'un point du réseau de fibre optique transeuropéen.

Il est projeté au nord de la Zone Artisanale et Commerciale (ZAC) Klengbousbiert. L'emprise totale du projet représentera une surface de 32,2 ha.

Il est actuellement accessible depuis la voie non carrossable nommée « Chemin de Bousbiert ». Dans l'état futur, le site sera rendu accessible par une voie en cours de planification par l'Administration des ponts et chaussées. Cette future voirie sera localisée au sud-est du site d'étude, elle permettra également de relier la ZAC Klengbousbiert à la route de Luxembourg (N7). Une voie d'accès secondaire réservée aux véhicules de secours sera réalisée au sud-ouest du site.

La localisation sur carte topographique du site d'étude est donnée sur la figure suivante. Elle est également disponible en Annexe 1 à l'échelle 1:20.000^{ème}.

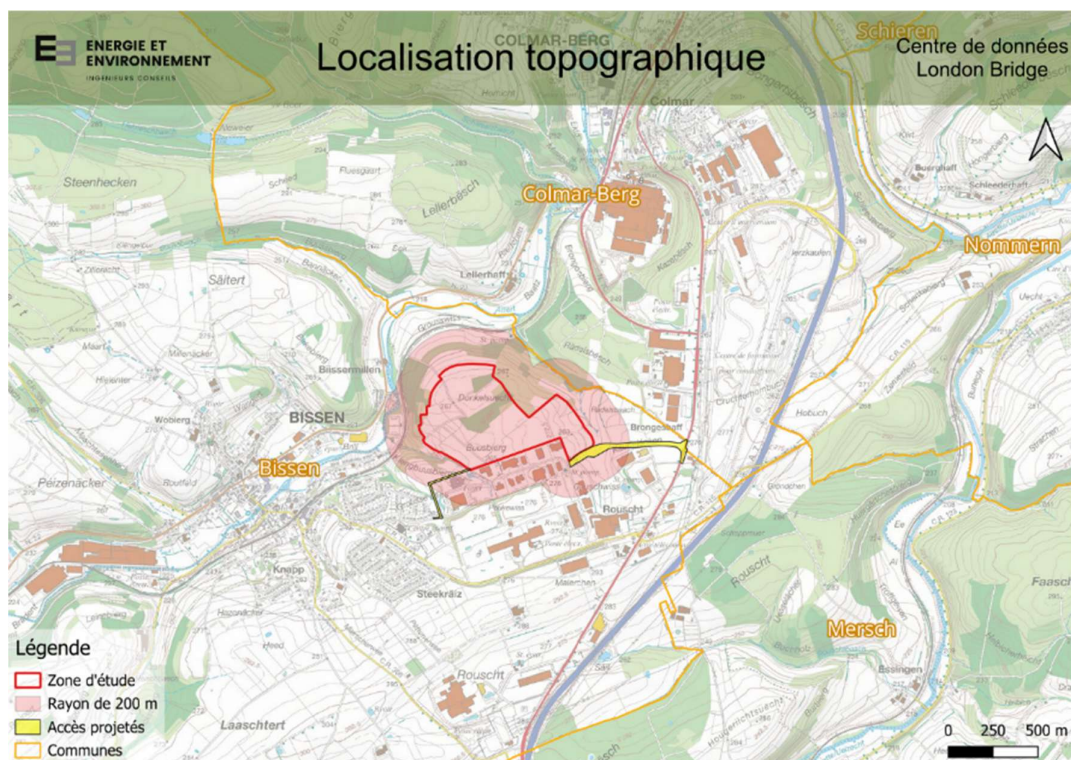


Figure 1 : Localisation topographique du site d'étude (source : Géoportail)

Le site d'étude est bordé :

- Au nord par des parcelles agricoles ;
- A l'est et à l'ouest par des zones boisées ;
- Au sud par la ZAC Klengbousbiert ;
- A l'ouest par des zones résidentielles.

La localisation ortho-photographique du site d'étude est donnée sur la figure suivante. Elle est également disponible en Annexe 1 à l'échelle 1:10.000^{ème}.



Figure 2 : Localisation ortho-photographique du site d'étude (source : Géoportail 2023)

Le terrain d'implantation du projet, localisé sur le plateau géomorphologique situé entre Bissen et Colmar-Berg présente une élévation moyenne de 266,00 NG95 (niveau de référence). Le terrain est relativement plan au niveau de la partie centrale et présente une légère pente vers l'ouest et le nord (voir Figure 3 coupe AA' et BB').

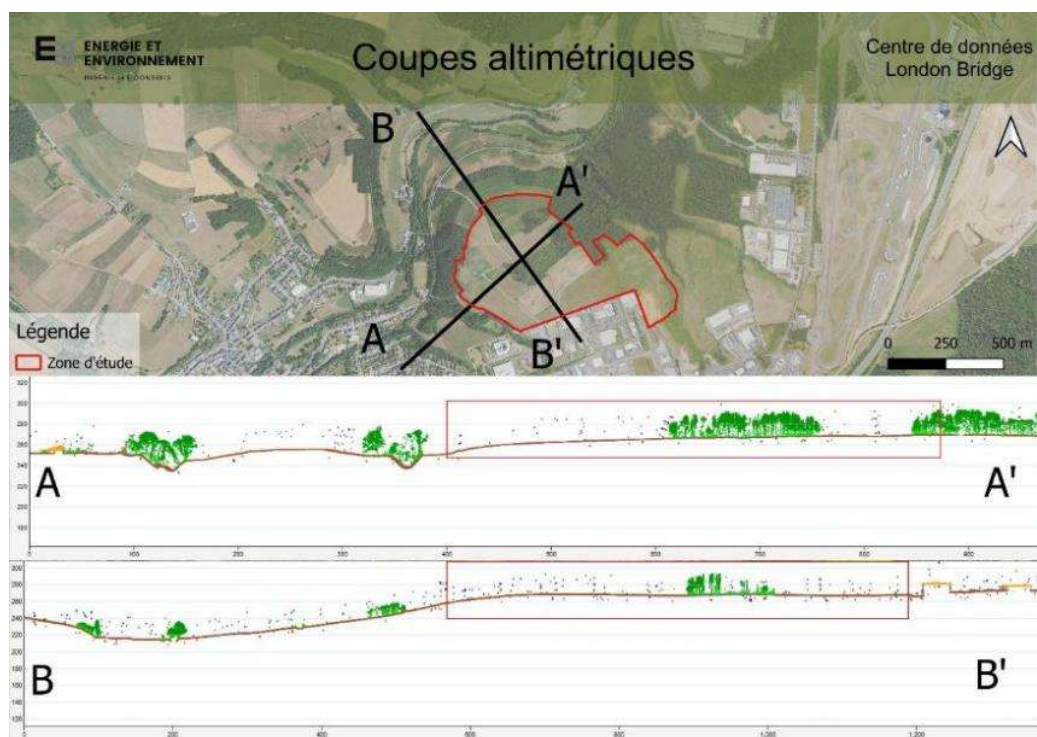


Figure 3 : Mesurage topographique du terrain (source : Géoportail.lu)



Figure 4 : Photographie du site depuis le chemin Bousberg au sud-ouest de la zone d'étude vers le nord-est



Figure 5 : Photographie du site depuis le chemin Bousbiert au centre de la zone d'étude vers le sud-est

1.3.2. **Communes limitrophes**

Le projet est implanté au droit de la commune de Bissen. La commune de Colmar-Berg est la seule autre commune qui se situe dans un rayon de 200 m autour de la zone d'étude. Elle est localisée à environ 80 m au nord-est du périmètre du projet à son point le plus proche (voir Figure 1).

Les autres communes limitrophes se situent à plus de 200 m de distance.

1.3.3. **Pays limitrophes**

Les distances orthodromiques minimales du site du projet par rapport aux frontières des pays voisins sont les suivantes (voir Figure 6) :

- Belgique : ~ 16,5 vers l'ouest ;
- Allemagne : ~ 16,5 km vers l'Allemagne vers l'est ;
- France : ~ 32 km vers le sud.

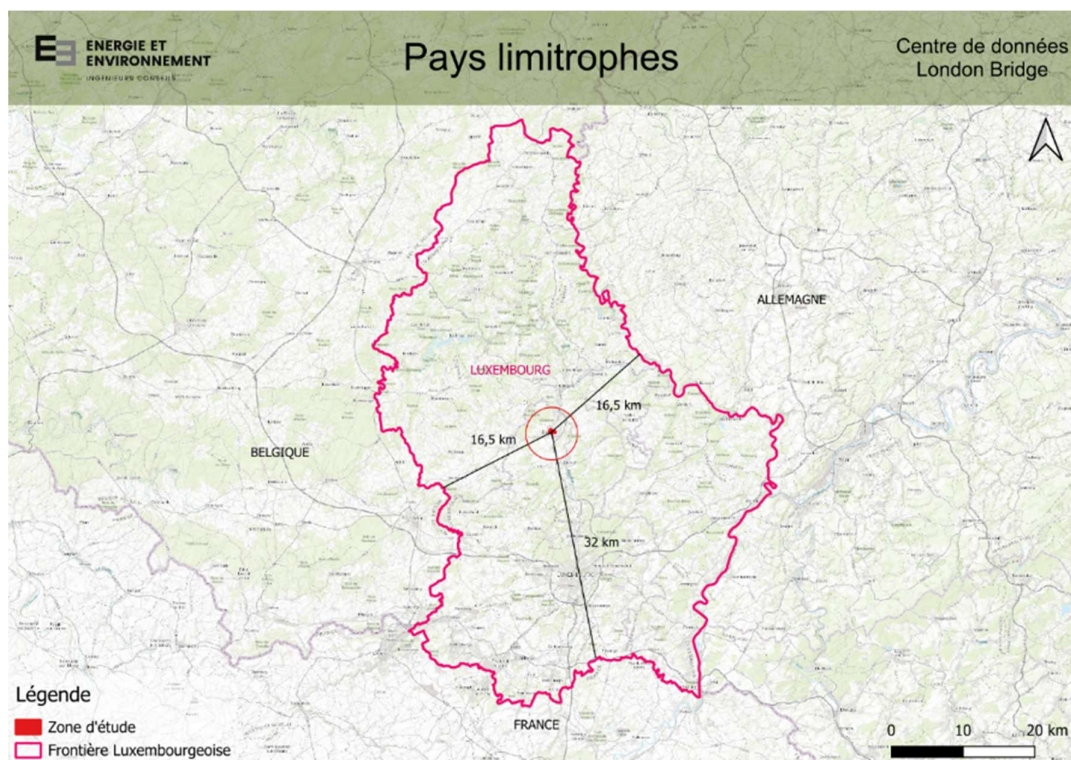


Figure 6 : Localisation des pays limitrophes vis à vis du site d'étude (source : ESRI World Topo)



1.3.4. Informations cadastrales

Le centre de stockage des données sera implanté sur un terrain enregistré à l'Administration du Cadastre et de la Topographie sous les numéros suivants :

Commune	Section	N° de parcelle	
Bissen	B de BISSEN-SUD	259/4622	271/0
		258/1223	383/4856
		275/2082	258/1224
		276/2087	197/4785
		235/0*	276/2085
		213/4940	252/791
		201/603	234/2385
		213/4943	200/0
		279/2092	206/0
		290/1946	264/0
		283/2100	290/1947
		283/2097	284/2101
		279/2094	283/2098
		276/3	281/2095
		276/2088	276/3070
		275/1166	265/0
		213/4941	276/2084
		268/0	272/1944
		197/783	269/1835
		257/1711	256/792
		276/2083	250/0
		277/2089	246/0
		234/2384	243/2639
		196/4783	255/0
		203/3128	245/166
		210/4939	251/2432
		247/1165	291/1199
		383/4945	259/4974
		283/2099	213/4942
		282/2096	383/4944
		279/2093	277/4972
		277/2090	233/3130
		276/2086	257/1710
		274/1867	243/4975

Tableau 2 : Parcelles cadastrales concernées par le projet

L'extrait du plan cadastral est disponible en Annexe 1.

1.3.5. Documents d'urbanisme

Selon le Plan d'Aménagement Général (PAG) de la commune de Bissen, l'emprise du centre de données est située en zone spéciale « DATACENTER » [SPEC-DC], c'est-à-dire en zone dédiée spécifiquement à l'aménagement et à l'exploitation d'un centre de données. Cette zone est destinée aux infrastructures et aménagements nécessaires au fonctionnement d'un centre de données. La zone spéciale « DATACENTER » [SPEC-DC], représente une surface de 32,2 ha. Un extrait de la partie graphique du PAG en vigueur est donné ci-dessous.

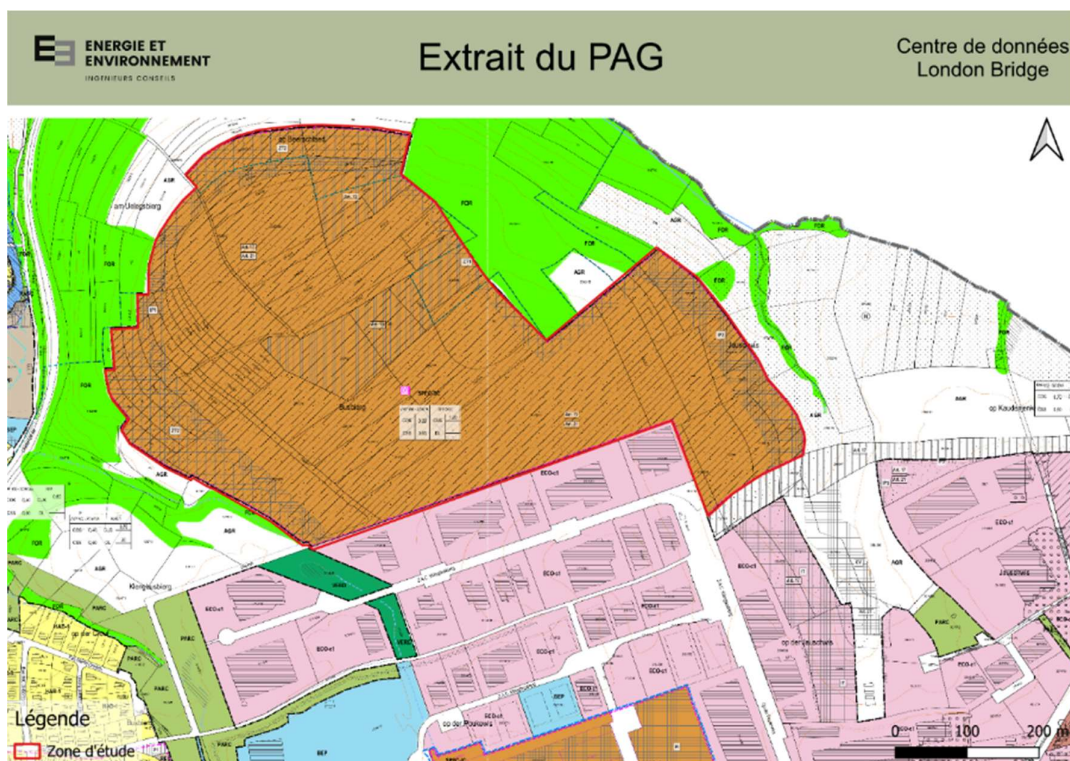


Figure 7 : Extrait de la partie graphique du PAG de la commune de Bissen (Source : bisson.lu)

Un Plan d'Aménagement Particulier Nouveau Quartier dénommé « London Bridge » a été établi pour le terrain concerné par le projet. Un extrait de la partie graphique de ce dernier est donné en Figure 8 en page suivante.

Selon le PAP-NQ susmentionné, afin de garantir un aménagement harmonieux avec le paysage, la zone d'étude comprend trois zones de hauteurs constructibles maximales différentes :

- Zone I : 25 m entre l'acrotère et le niveau de référence du terrain naturel ;
- Zone II : 18 m entre l'acrotère et le niveau de référence du terrain naturel ;
- Zone III : 10 m entre l'acrotère et le niveau de référence du terrain naturel.

Le niveau de référence du terrain naturel est fixé à 266,00 m NG95.

En outre, plusieurs servitudes ont été établies au sein du PAP-NQ :

- Les servitudes « urbanisation - intégration paysagère » IP1 et IP2 visent à garantir

l'intégration paysagère de la « zone spéciale Datacenter ». Ces zones assurent la transition harmonieuse entre le milieu bâti et les espaces adjacents ;

- Les servitudes « urbanisation – zone tampon » ZT1 et ZT2 visent à développer un espace de transition entre le milieu bâti et le milieu naturel existant.

Les extraits des parties graphique et écrite du PAG de la commune de Bissen, ainsi que les parties graphique et écrite du PAP-NQ, sont jointes en Annexe 2.

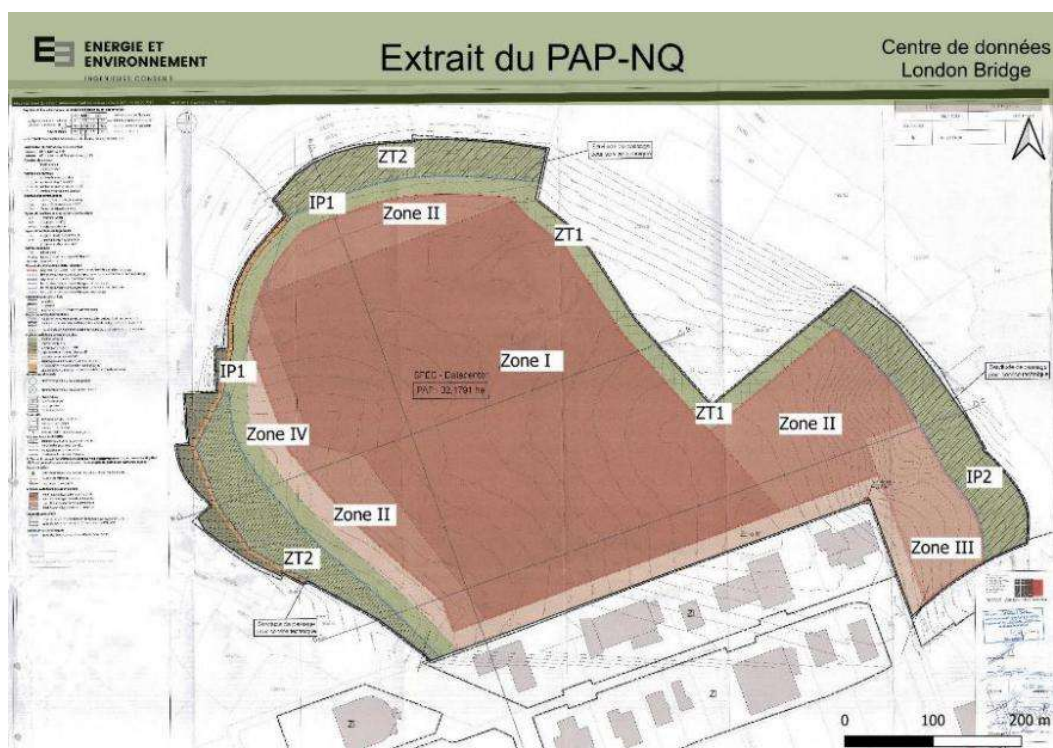


Figure 8 : Extrait de la partie graphique du PAP-NQ « London Bridge » (Source : bissen.lu)

Selon le PAP-NQ, les superstructures ou installations techniques sont autorisées sur l'ensemble de l'îlot mais ne doivent en aucun cas être regroupées dans une seule et même zone. Ces dernières doivent être réparties sur l'ensemble de l'îlot. Les infrastructures produisant un débit sonore important sont à implanter en seconde position derrière un front bâti composé de bâtiment formant un écran de protection sonore. Une étude acoustique détaillée est à réaliser pour définir les mesures anti-bruit à réaliser. Conformément au PAP-NQ, cette dernière sera présentée à un stade ultérieur, lors de la rédaction du dossier de demande d'exploitation selon la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés dite loi « Commodo-Incommodo ».

1.3.6. Protection de la nature

Aucune zone de protection de la nature ne se situe à proximité immédiate de l'établissement projeté.

Le site du projet n'est concerné ni par une zone protégée d'intérêt communautaire du réseau Natura 2000 (zones spéciales de conservation 'Habitats'), ni par une zone de protection spéciale ('zones de protection des oiseaux').

Lesdites zones le plus proches sont les suivantes :

- Zone Natura 2000 'Habitats' : Crunchthen – Bras mort de l'Alzette (LU0001044) qui se situe à environ 800 m au sud-est du site d'étude ;
- Zone Natura 2000 'Oiseaux' : Vallée de l'Attert, de la Pall, de la Schwébech, de l'Aeschbech et de la Wëllerbaach (LU0002014) qui se situe à environ 1.200 m au sud-ouest du site d'étude.

La localisation des zones Natura 2000 les plus proches est donnée en Figure 9 ci-après. Cette cartographie est également disponible en Annexe 3 à l'échelle 1:20.000^{ème}.

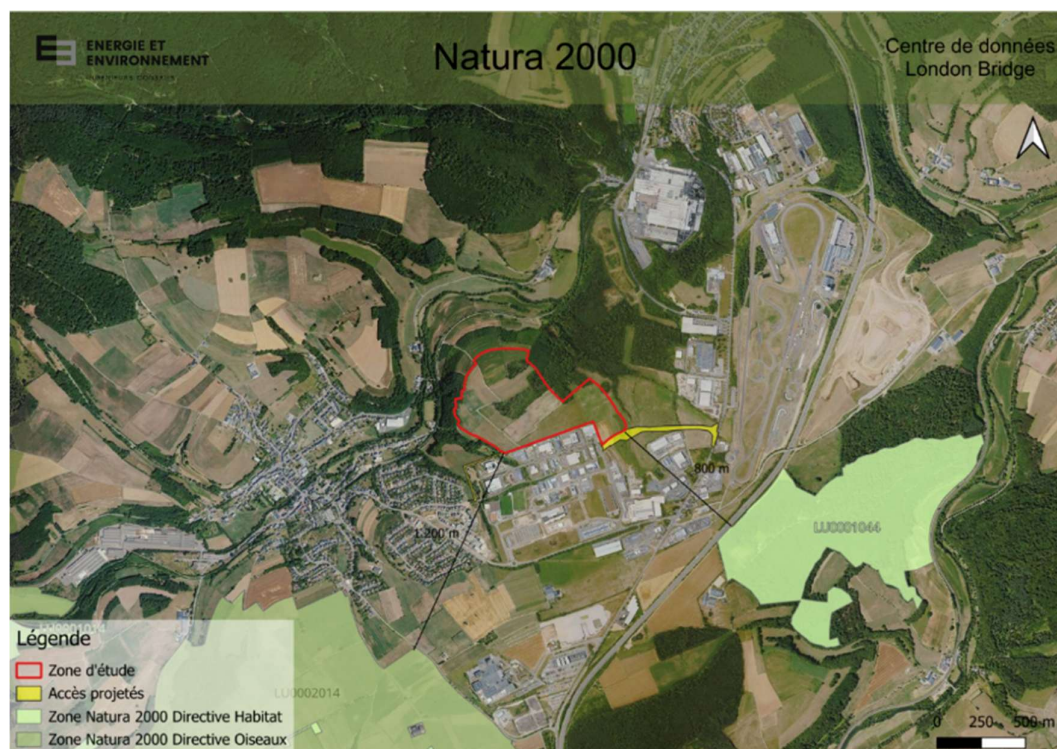


Figure 9 : Localisation des zones Natura 2000 le plus proches (Source : Géoportail)

Le site du projet n'est pas non plus concerné par une Zone Protégée d'Intérêt National (ZPIN) déclarée ou en cours de déclaration. Les ZPIN déclarées le plus proches sont les suivantes :

- « Pëtternerbësch » qui se situe à environ 1.270 m au sud du site d'étude ;
- « Michelbouch – Biischtert/Etangs de Bissen » qui se situe à environ 1.300 m au nord-ouest du site d'étude.

Leur localisation est donnée en Figure 10 ci-après. Cette cartographie est également disponible en Annexe 3 à l'échelle 1:20.000^{ème}.

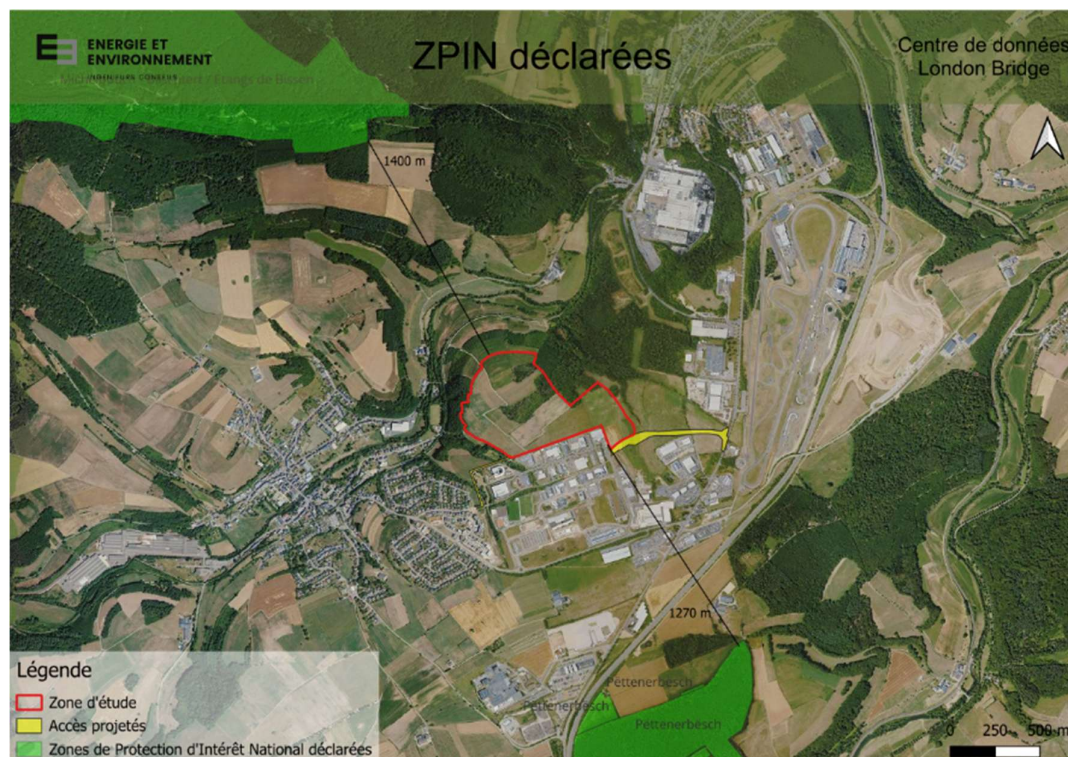
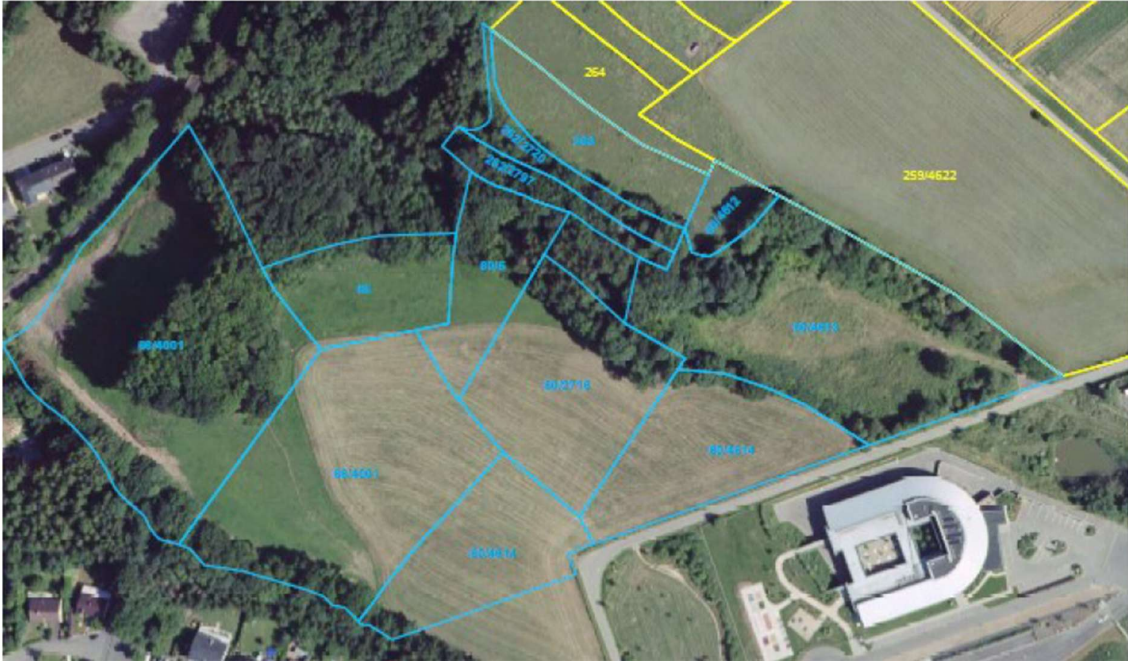


Figure 10 : Localisation des ZPIN déclarées les plus proches (Source : Géoportail)

En outre, des zones de servitude « urbanisation - intégration paysagère » et « urbanisation - zone tampon » existent au sein du périmètre du projet (Figure 8). Ces dernières visent à réserver les surfaces nécessaires à la réalisation d'espaces verts nécessaire au maintien ou à la compensation du maillage écologique. Elles visent également à réserver les surfaces nécessaires à la réalisation des aménagements paysagers qui permettront l'intégration visuelle du projet.

Par ailleurs, des zones compensatoires ont été identifiées au stade de la modification ponctuelle du PAG, ces zones définies par le bureau MILVUS dans le cadre de l'évaluation environnementale stratégique sont localisées sur la Figure 11 et la Figure 12.



An aerial photograph showing a dense forest area. Yellow lines delineate several parcels. The parcels are labeled with numbers: 251/2432 in the top left, 242/13906 in the upper central forested area, 239/2452 in a cleared area on the right, and 235 in a cleared area at the bottom left.

Évaluation des Incidences
sur l'Environnement

1.3.7. Protection des eaux

Au regard de la documentation en vigueur à ce jour, le périmètre du projet ne se situe pas dans une zone de protection d'eau potable. Les zones les plus proches sont (cf. Figure 13 et Annexe 3) :

- Une zone provisoire est localisée à environ 135 m au nord-ouest du site d'étude ;
- La zone de protection éloignée n°2017 relative au captage Kiesel (FCC-509-32) pour laquelle la procédure publique est en cours, localisée à environ 1,7 km au sud-est du site d'étude.

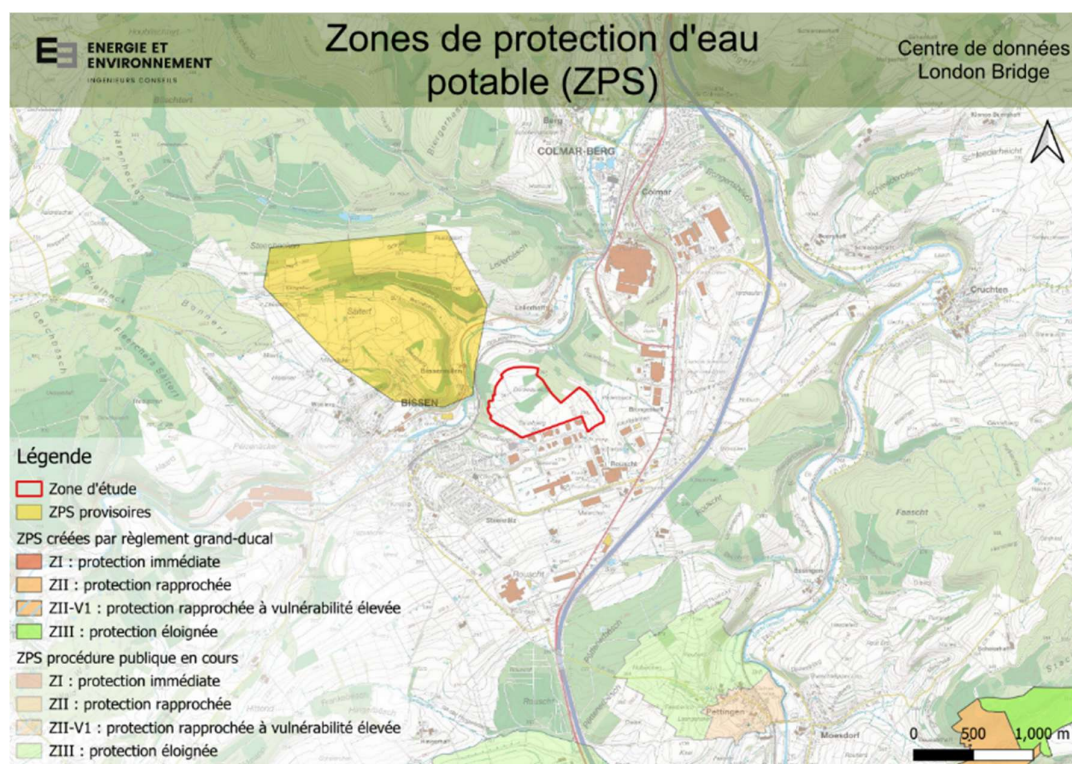


Figure 13 : Localisation des ZPS les plus proches (Source : Géoportail)

1.3.8. Pollution du sol et du sous-sol

Le site d'étude est concerné par la présence d'une ancienne décharge dont la référence est SPC/04/0083/VER. Cette dernière est localisée en limite sud-ouest du site (voir Figure 14 ci-après).

D'autres sites potentiellement pollués pouvant avoir une influence sur la zone d'étude sont présents, il s'agit des sites suivants :

- Ancien dépôt extérieur n° SPC/14/1786/VER localisé sur la ZAC Klengbousbiert au sud du site;
- Stockage de produits dangereux et fabrication de produits de nettoyage pour véhicules n° SPC/14/1785/VER localisé sur la ZAC Klengbousbiert au sud du site également.

L'extrait du cadastre des sites potentiellement pollués est joint en Annexe 4.

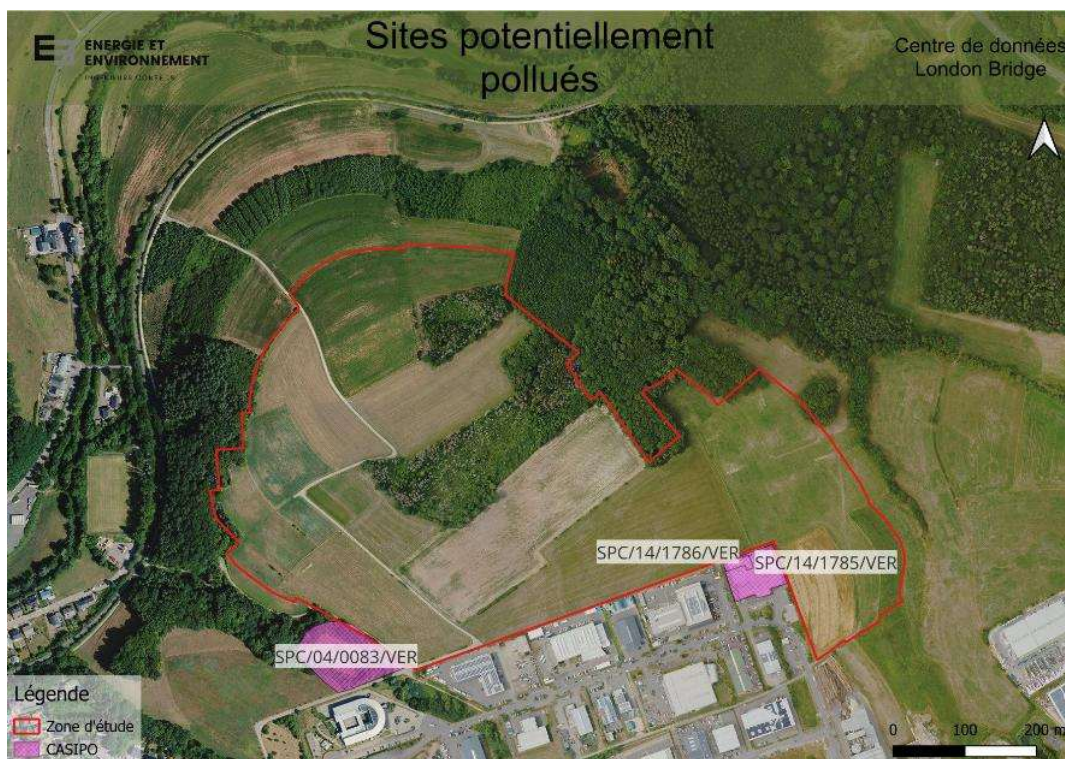


Figure 14 : Localisation des sites potentiellement pollués concernés par la zone d'étude (Source : Géoportail)

1.3.9. Climat

Il est à noter que suivant la carte de planification disponible auprès de l'Administration de l'environnement le projet est implanté partiellement dans une zone d'importance bioclimatique accrue ainsi que dans une zone forestière ayant une grande importance (voir Figure 15 et Annexe 5)

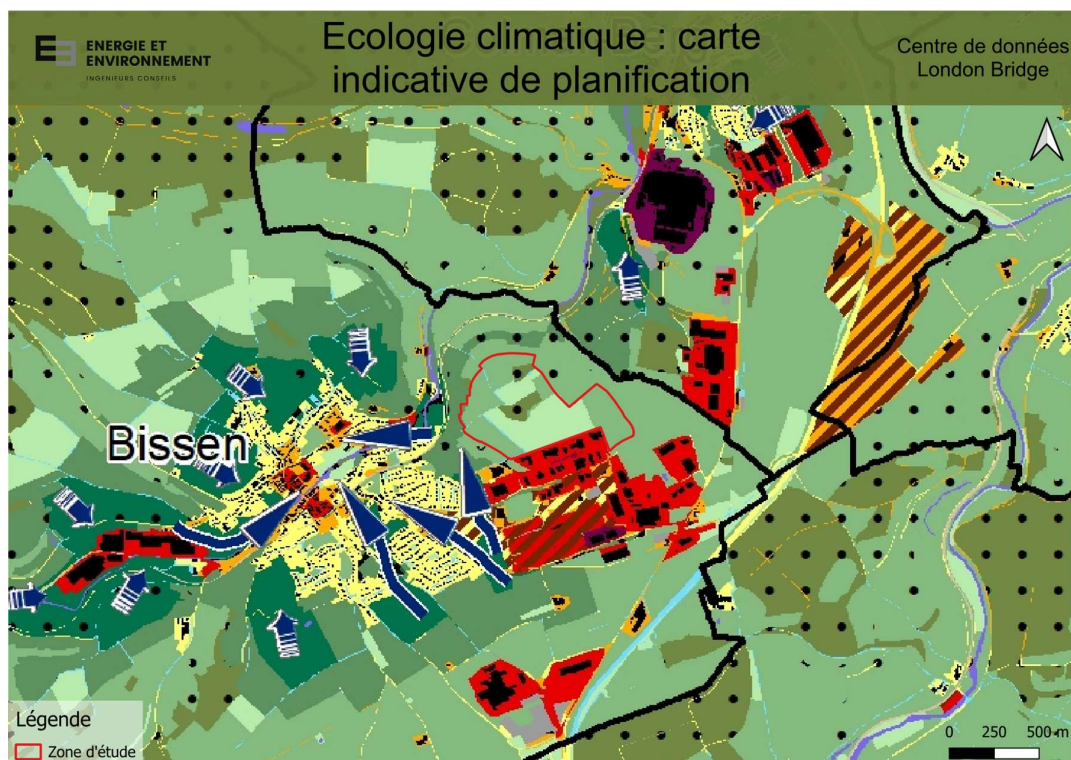





Figure 15 : Carte indicative de planification – révision 01 du 15.02.2021 (Source : Administration de l'environnement)

La légende de la cartographie présentée ci-dessus est explicitée ci-après :

Espace d'action: zones de peuplement et de circulation

L'objet de l'évaluation est la situation de stress bioclimatique estival dans l'espace d'action pendant la nuit. Plus la charge est élevée, plus il est nécessaire de prendre des mesures d'adaptation proactives.

- 
Situation bioclimatique très favorable
 Structure d'habitat principalement ouverte, avec une bonne ventilation et une faible sensibilité à l'intensification de l'utilisation, en tenant compte des aspects climato-écologiques. Le bioclimat très favorable doit être assuré. Des mesures visant à améliorer la situation thermique ne sont pas nécessaires. La proportion de végétation doit être préservée autant que possible.
- 
Situation bioclimatique favorable
 Sensibilité faible à moyenne à l'intensification de l'utilisation en tenant compte des aspects climato-écologiques. Le bioclimat favorable doit être assuré. Des mesures visant à améliorer la situation thermique ne sont pas nécessaires. Les espaces ouverts et la proportion de végétation doivent être préservés autant que possible.
- 
Situation bioclimatique moyenne
 Sensibilité moyenne à l'intensification de l'utilisation. Des mesures visant à améliorer la situation thermique sont recommandées. Il convient de tenir compte de l'emplacement des bâtiments, de préserver les espaces ouverts et, si possible, de viser une augmentation de la proportion de végétation.



Situation bioclimatique défavorable

Grande sensibilité à l'intensification de l'utilisation. Des mesures visant à améliorer la situation thermique sont nécessaires. Aucune autre densification ultérieure ne devrait avoir lieu (surtout aux dépens des espaces verts/ouverts) et des efforts devraient être faits pour améliorer la ventilation. Les espaces ouverts doivent être préservés et la proportion de végétation doit être augmentée (éventuellement végétalisation de cours intérieures).



Situation bioclimatique très défavorable

Très grande sensibilité à l'intensification de l'utilisation. Les mesures visant à améliorer la situation thermique sont nécessaires et prioritaires. Aucune autre densification ultérieure ne devrait avoir lieu (surtout aux dépens des espaces verts/ouverts) et des efforts devraient être faits pour améliorer la ventilation. Les espaces ouverts doivent être préservés, la proportion de végétation doit être augmentée et, si possible, des mesures de désimperméabilisation doivent être mises en œuvre (par exemple, petits parcs, végétalisation de cours intérieures).

Espace de compensation: espaces verts et ouverts

L'objet de l'évaluation est l'importance des espaces verts et ouverts en ce qui concerne l'apport d'air froid dans l'espace d'action pendant la nuit. Plus l'importance est grande, plus les zones sont sensibles à l'intensification de l'utilisation - en particulier la construction - et donc à leur besoin de protection.



Très grande importance bioclimatique

Les zones qui forment les zones centrales des couloirs d'air froid, des zones d'échange d'air froid et des vents de parc (park breeze).



Grande importance bioclimatique

Les zones qui représentent la périphérie des couloirs d'air froid, des zones d'échange d'air froid et des vents de parc (park breeze).



Importance bioclimatique accrue

Les zones bien ventilées adjacentes aux zones d'habitation polluées (= situation bioclimatique moyenne à très défavorable) ou les zones où la génération de l'air froid est particulièrement élevée.



Faible importance bioclimatique

Toutes les autres surfaces de l'espace de compensation.

Processus d'air froid



couloir d'air froid
(linéaire)



zone d'échange d'air froid
(en surface)



vent de parc / park breeze
(s'étendant dans plusieurs directions)

Fonction particulière des (potentiels) espaces verts publics et des forêts

En raison de leur effet d'îlot de refroidissement pendant la journée, les forêts revêtent une importance climato-écologique particulière, même si elles ne font pas partie système d'air froid nocturne. En outre, les espaces verts publics peuvent servir de lieux de retraite importants pour la population, surtout pendant la journée. Si possible, les espaces verts accessibles au public doivent présenter une grande diversité de microclimats et/ou une forte proportion d'arbres, afin qu'ils conservent au mieux leur effet bioclimatique favorable pendant la journée.



(Potentiels) espaces verts publics | forêts de très grande importance



Les forêts ou les espaces verts publics qui peuvent être visités par la population en tant que lieux de retraite de la chaleur actifs pendant la journée et qui ont également une importance au moins accrue (le niveau correspondant est indiqué par le ton vert) pour le processus de l'air froid nocturne. Les forêts et les espaces verts publics ayant cette double fonction ont le plus grand besoin de protection.



Autres (potentiels) espaces verts publics | forêts (grande importance)

Forêts ou espaces verts publics qui peuvent être visités en tant que lieux de retraite de la chaleur actifs pendant la journée.

Divers



chantiers

Des modifications de la situation bioclimatique dans l'espace d'action ou de l'importance bioclimatique dans l'espace de compensation sont possibles sur le site lui-même et ses environs immédiats.



eaux de surface



bâtiments



rues, places (en arrière-plan)



voies ferroviaires



frontière de l'Etat du Grand-Duché de Luxembourg



frontière communale

Figure 16 : Légende de la Carte indicative de planification – révision 01 du 15.02.2021
(Source : Administration de l'environnement)



1.4. Informations relatives à l'exploitation existante

1.4.1. Vues historiques

Les vues aériennes présentées sur la Figure 17 donnée ci-après reprennent l'évolution du site entre 1951 et 2022.

On peut ainsi constater que la parcelle était principalement exploitée comme surface agricole jusqu'à ce jour. On note cependant ce qui semble correspondre à des remaniements de terres dans les années 1960 sur les parcelles localisées au sud-est du site.

Sur la photographie de 2001, il est possible de constater la présence de la décharge mentionnée au paragraphe 1.3.8 en limite sud-ouest du site d'étude (voir zoom sur la Figure 19).

On distingue également la présence de deux bandes forestières inchangées depuis les années 2000. On note cependant que la qualité de ces dernières semble se dégrader depuis 2016 (perte de densité, dépérissement des arbres).

Les vues aériennes historiques sont reprises en Annexe 6 à une échelle de 1 :10.000ème.

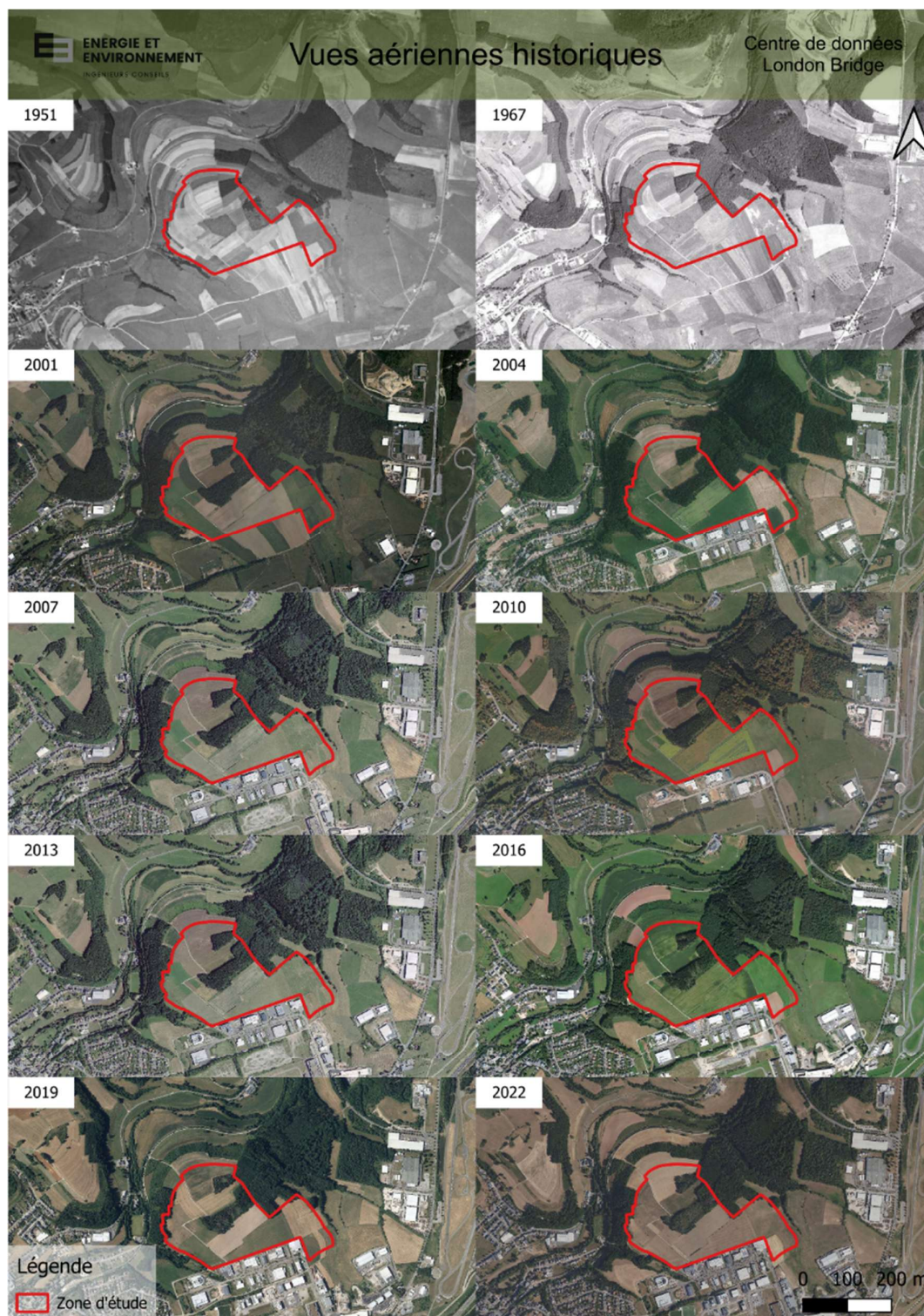


Figure 17 : Vues aériennes historiques de 1951 à 2022 (Source : Géoportail)

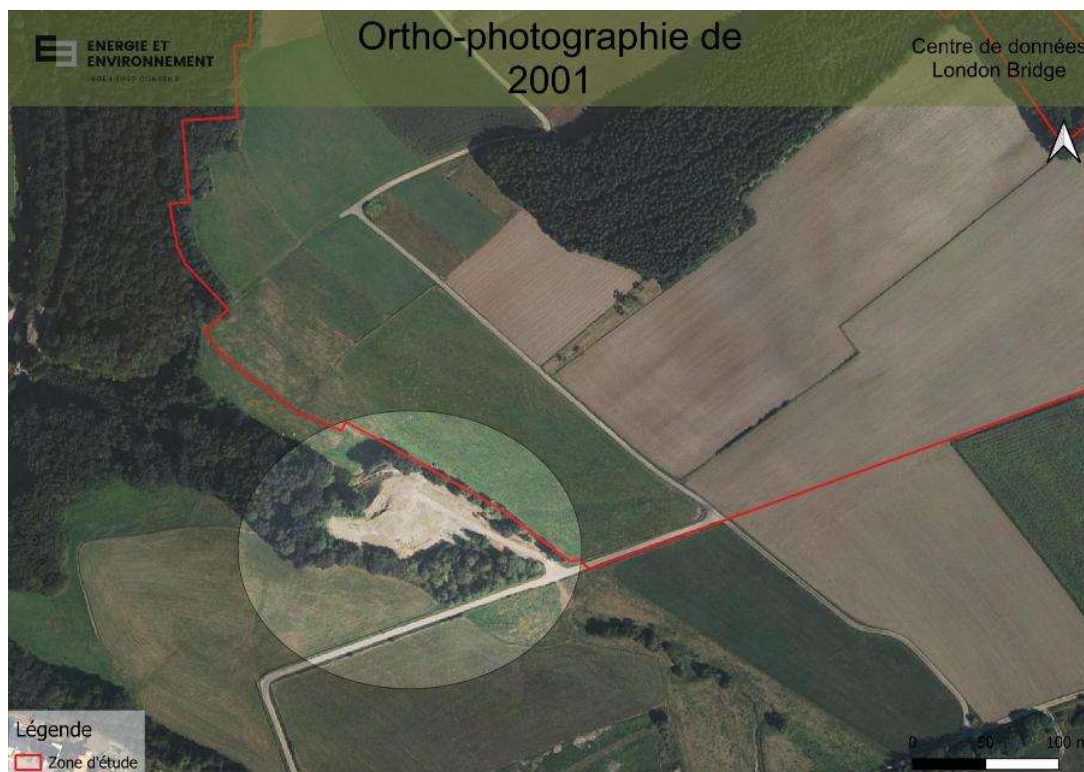


Figure 18 : Zoom sur l'ancienne décharge sur orthophotographie de 2001 (Source : Géoportail)

1.4.2. *Exploitation passée et actuelle*

Le site n'est et n'a jamais été couvert par aucune autorisation d'exploitation délivrée en vertu de la législation relative aux établissements classés.

Toutefois, l'ancienne décharge citée au paragraphe précédent était couverte par l'arrêté N°C/16/81 délivré en date du 10.04.1981 par le Ministère de l'Environnement. Dans son courrier du 22.11.1999, le Ministère de l'Environnement a accordé des travaux de renaturation sur le site de l'ancienne décharge. Ces documents sont repris en Annexe 4 pour information.

1.5. Zones potentiellement impactées

Les zones susceptibles d'être affectées par le projet dans un rayon de 1 km sont :

- Les établissements artisanaux et commerciaux situés dans la ZAC Klengbousbiere au sud de la zone d'étude, dans la ZAC Jauchwiss et Roost au sud-est du site et dans les autres zones d'activités de trouvant sur la commune de Colmar-Berg au nord-est du site ;
- Les habitations situées à l'ouest et au sud-ouest du site ;
- Les zones forestières se trouvant à l'ouest, au nord et à l'est du site ;
- La rivière Attert se trouvant au nord du site ;
- Les zones agricoles se trouvant dans un rayon de 1 km autour du périmètre du projet ;
- Les axes routiers alentours, en particulier la route de Luxembourg.

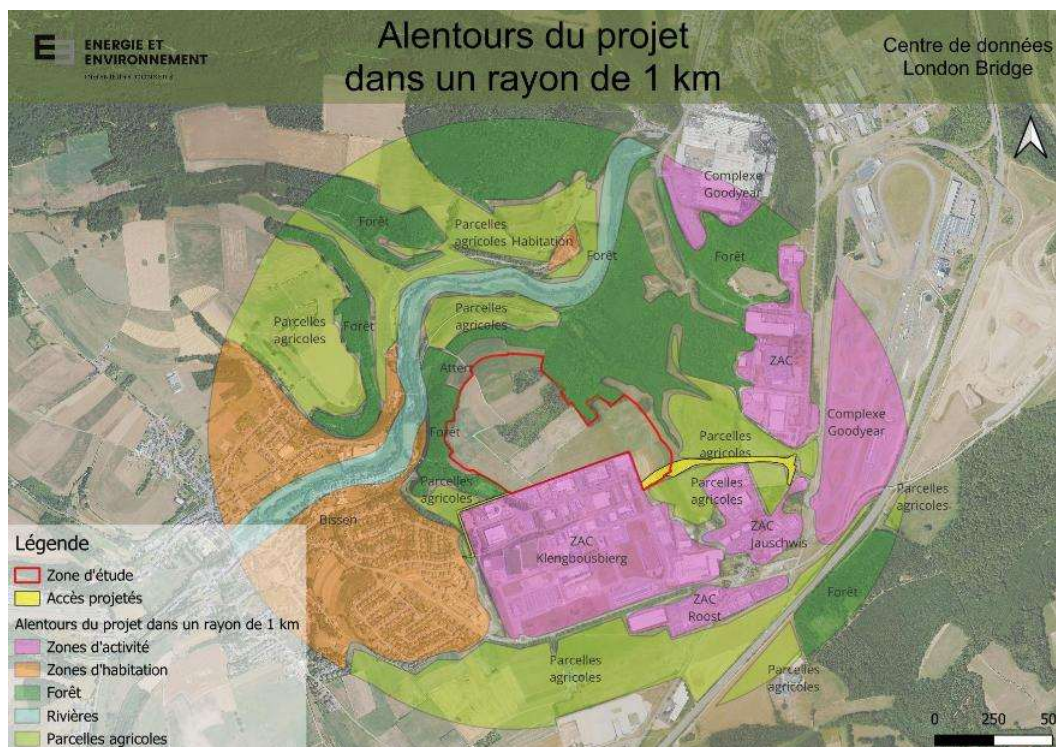


Figure 19 : Cartographie des alentours du projet (Source : Géoportail annotée par E&E)

La cartographie des alentours du projet est également disponible en Annexe 1.

1.6. Description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet

1.6.1. Implantation générale

L'implantation générale du site est donnée sur la Figure 20 ci-dessous. Cette dernière est reprise en Annexe 7.



Figure 20 : Extrait du plan d'implantation du projet (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

L'accès au sein du futur centre de données se fera depuis la route d'accès qui est en cours de planification par l'Administration des ponts et chaussées (voir la voie d'accès principale sur Figure 1 et Figure 2). Le site disposera d'une voirie privée extérieure au périmètre délimité par les barrières de sécurité permettant ainsi d'éviter le débordement des files d'attente au niveau du poste de garde sur la voirie publique. Plus de détail sur l'entrée du site sont donnés au paragraphe 1.6.2.1 présents ci-après.

Plusieurs parkings privés aériens seront présents à l'intérieur du périmètre sécurisé à destination des employés et des visiteurs. Les accès et parkings sont localisés sur l'extrait du plan d'implantation donné en Figure 20.

Le projet sera composé des éléments suivants, dont la description détaillée est donnée du au paragraphe 1.6.2 :

- Une entrée sécurisée comprenant un poste de garde (4) ;
- Une sous-station électrique (5) ;
- Un hall principal dédié à l'hébergement des serveurs informatiques (3a) ;
- Un bâtiment logistique principalement dédié aux zones opérationnelles et de support nécessaires au fonctionnement d'un centre de données (3b) ;
- Des installations techniques de types électriques (3d) et mécaniques (3c) nécessaire au fonctionnement du centre de stockage des données ;
- Un bâtiment administratif (8) hébergeant des bureaux, des salles de réunion, ainsi qu'une salle de restauration collective
- Des parkings aériens dédiés aux employés pour environ 160 places (localisés à proximité du bâtiment 8 e 3b).

La vue 3D de l'ensemble du projet est donnée sur la figure suivante.

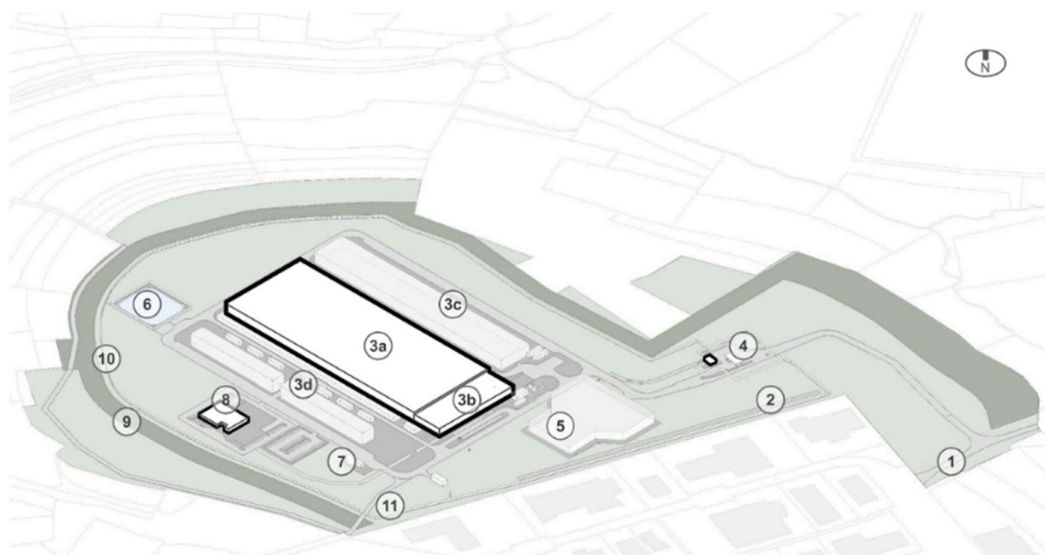


Figure 21 : Vue 3D de l'ensemble du projet (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

La surface de scellement sera d'environ 125.864 m².

1.6.2. Description générale de l'exploitation et des unités d'activités

1.6.2.1. Entrée et poste de garde

L'entrée du site sera équipée d'un système de barrière de sécurité assorti d'un poste de garde d'une surface d'environ 31 m² utile. Ce bâtiment accueillera un bureau, des sanitaires, une zone technique ainsi qu'une salle d'attente semi externe attenante (non chauffée et non conditionnée). Un extrait du plan du poste de garde est donné ci-après. Un plan complet est disponible en Annexe 7.

Le bâtiment modulaire sera composé de panneaux sandwich avec une véranda vitrée attenante.

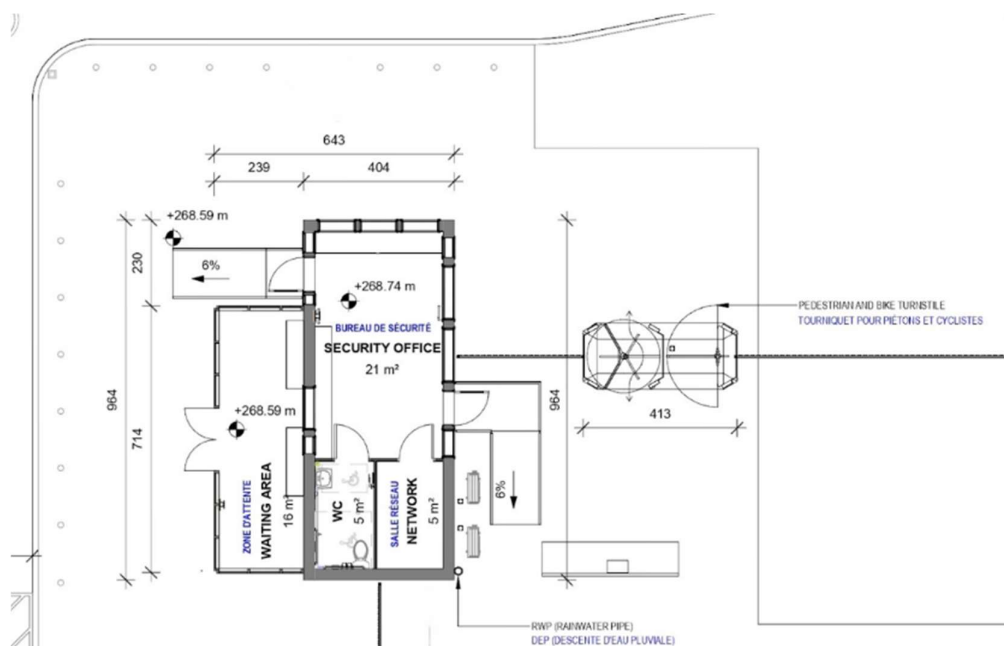


Figure 22 : Extrait du plan du poste de garde projeté (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

1.6.2.2. Sous-station électrique

La sous-station électrique correspond en un poste de transformation électrique extérieur, où la tension des courants électriques qui arrivent en provenance des conduites de transport à haute tension est modifiée pour être adaptée à la tension nécessaire au fonctionnement des équipements du site. La transformation est assurée par deux transformateurs d'une tension nominale moyenne de sortie de 13,8 kV. La sous-station comprend également des équipements de protection et de contrôle pour garantir la sécurité et la fiabilité de l'approvisionnement en électricité.

L'extrait du plan de la sous-station électrique est donné sur la Figure 23.

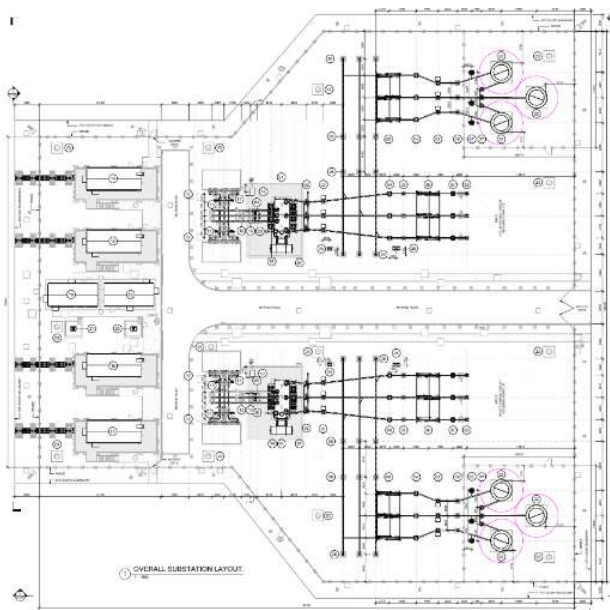


Figure 23 : Extrait du plan de la sous-station projetée
(Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

L'alimentation en courant électrique est assurée par des conduites à haute tension enterrées qui connecteront le site à la sous-station électrique de Creos (Roost). Les deux options de tracé de ces lignes sont données sur la Figure 32 en page 46. Ces lignes seront raccordées au réseau national via le maillage existant. Aucune nouvelle ligne à haute tension aérienne ne sera créée spécifiquement pour le projet.

1.6.2.3. **Hall d'hébergement des serveurs informatiques**

Le hall d'hébergement des serveurs informatiques est le hall principal situé au centre du projet. C'est l'espace dédié à l'installation et à la gestion de serveurs informatiques utilisés pour le stockage des données. Le hall est équipé de racks informatiques qui eux-mêmes abritent les serveurs.

Le hall d'hébergement des serveurs informatiques prévu dans le cadre du projet London Bridge représente une superficie brute d'environ 25.300 m² (approximativement 100 m de large et 253 m de long). Il est composé de 4 'compartiments' comportant chacun différentes allées de racks informatiques. La hauteur du bâtiment est d'environ 11 m.

Le bâtiment est constitué d'une ossature métallique assurant la stabilité et la reprise des charges verticales et horizontales. Les façades sont habillées avec un revêtement en panneaux sandwich métalliques isolés thermiquement. La couverture est réalisée en bac acier avec isolation et étanchéité. Le sol est constitué d'une dalle en béton armé. Le bâtiment repose sur des fondations de type semelles filantes, adaptées aux charges portées par l'ossature métallique. Ces semelles en béton armé sont disposées sous les murs porteurs ou sous les lignes de poteaux, et peuvent être accompagnées de longrines de liaison pour la stabilité de l'ensemble.

L'extrait du plan détaillé du hall d'hébergement des serveurs informatiques est donné sur la Figure 24. Le plan complet ainsi que des coupes des élévations sont disponibles en Annexe 7.

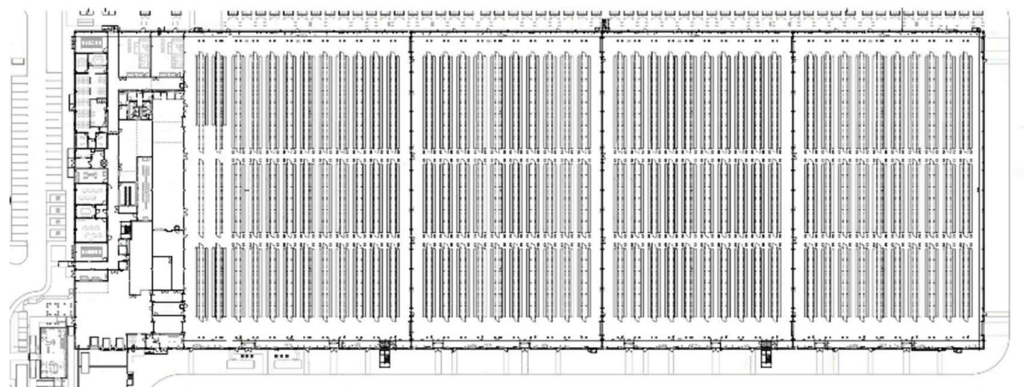


Figure 24 : Extrait du plan du hall d'hébergement des serveurs informatiques
(Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

Les serveurs sont des système informatiques haute performance conçus pour notamment stocker et traiter des données en réseau. Les serveurs sont composés de processeurs, de mémoires vives, de disques durs, de cartes mères, de blocs d'alimentation redondants pour garantir une alimentation continue. L'alimentation électrique des serveurs informatiques est assurée par la sous-station électrique. Il est cependant à noter que dans un souci de garantie d'alimentation continue, les blocs d'alimentation des serveurs contiennent également des batteries.

La figure suivante représente un exemple de racks et leurs serveurs informatiques dans un autre centre de données exploité par la société mère de London Bridge Technology s.à r.l..



Figure 25 : Exemple de racks et leurs serveurs informatiques
(Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

1.6.2.4. Zone d'installations électriques

La zone d'installations électriques, visant notamment à assurer l'alimentation électrique du centre de données en cas de défaillance du réseau électrique national comprend les éléments suivants :

- Un centre de distribution du courant ;
- Des appareils de commutation pour la mise en parallèle de générateurs ;
- Une unité de sous-station dédiée au banc de charge ;
- 36 générateurs de secours ;
- Différentes armoires de contrôle et de surveillance ;
- Des unités de sous-station (zone de distribution principale et secondaire) ;
- Des appareils de commutation des services secondaires ;
- Des transformateurs électriques auxiliaires.

L'extrait du plan détaillé de la zone d'installations électriques est donné sur la Figure 26. Le plan complet est disponible en Annexe 7.

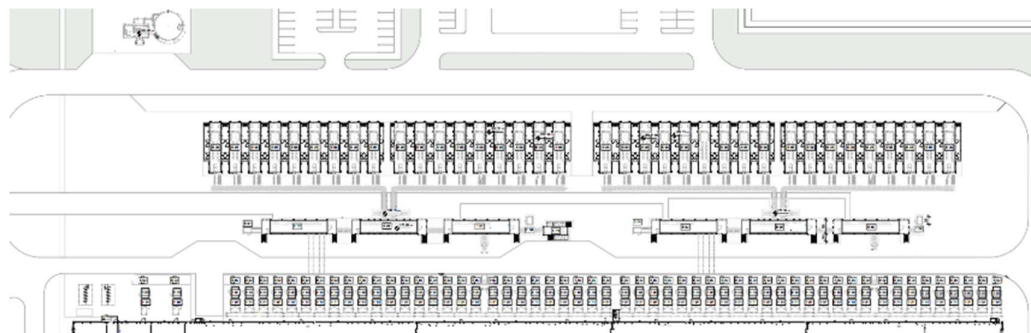


Figure 26 : Extrait du plan du parc électrique (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

1.6.2.5. Production de froid

Le centre de données tel qu'envisagé à ce stade fonctionne avec un système de refroidissement à l'air. De ce fait, la zone d'installations mécaniques, visant à assurer les conditions climatiques favorables à l'exploitation du centre de données comprend 10 blocs de production d'eau glacée qui sont eux-mêmes composés des éléments suivants :

- 7 groupes compressifs de production d'eau glacée à condensation directe ;
- 1 groupe électrogène de secours ;
- Diverses installations auxiliaires.

Un extrait du plan du parc d'installation mécanique est donné sur la Figure 27. Les plans complets sont disponibles en Annexe 7.

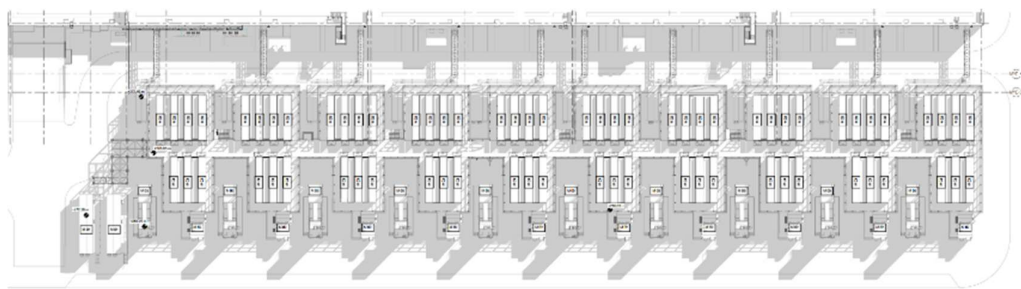


Figure 27 : Extrait du plan de la zone mécanique (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

1.6.2.6. Bâtiment logistique

Un bâtiment dédié à la logistique du centre d'hébergement des données informatique est prévu afin d'assurer l'activité technique du site. Ce bâtiment adossé au hall principal mesurera approximativement 34 m de large et 100 m de long.

Ce bâtiment comprendra environ 1.300 m² de surfaces administratives, Le bâtiment logistique est principalement dédié aux zones opérationnelles de support nécessaires au fonctionnement d'un centre de données. Cette zone du bâtiment comprend l'entrée principale du centre de données ainsi que d'autres installations telles que des bureaux et des salles de réunion. Elle comprend également une zone de chargement, des espaces de préparation et de stockage situés à proximité des salles informatiques afin de faciliter le déplacement du matériel, la réception et la réparation des équipements informatiques.

Le bâtiment sera de même constitution que le hall d'hébergement de données.

Des panneaux photovoltaïques seront présents en toiture.

Un extrait du plan du bâtiment logistique est donné ci-après. Ce dernier est également disponible en Annexe 7.

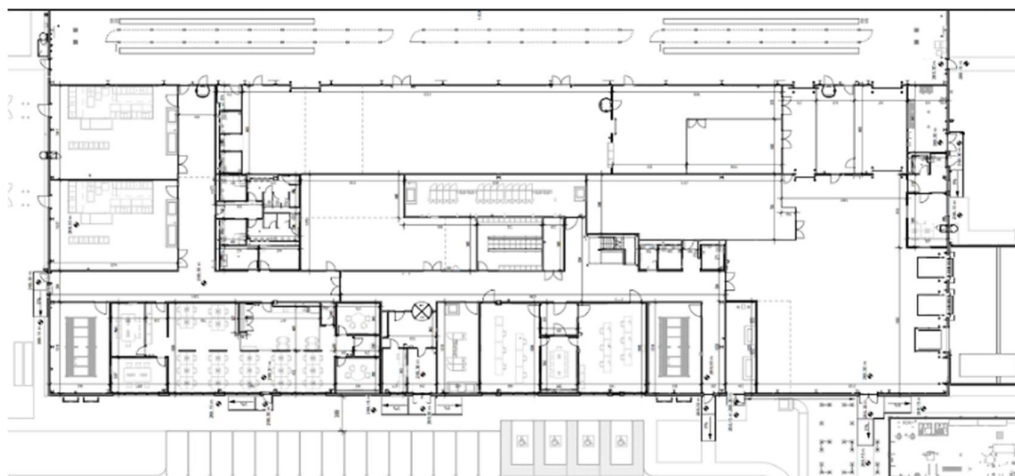


Figure 28 : Extrait du plan du bâtiment logistique et maintenance (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

1.6.2.7. Bâtiment administratif

Un bâtiment administratif d'une surface nette d'environ 920 m² hébergera des bureaux ainsi que des salles de réunion. Des espaces dédiés aux employés y sont également prévus (kitchenette, sanitaires, etc.).

Le bâtiment est constitué d'une ossature métallique. Les façades sont habillées avec un système de bardage ventilé avec revêtement en bois et isolation en laine minérale. La couverture est réalisée en bac acier avec isolation et étanchéité. Des panneaux photovoltaïques seront présents en toiture qui sera également végétalisée.

Le sol est constitué d'une dalle en béton armé. Le bâtiment repose sur des fondations de type semelles filantes.

Un plan du bâtiment administratif est donné ci-après. Ce dernier est également disponible en Annexe 7.

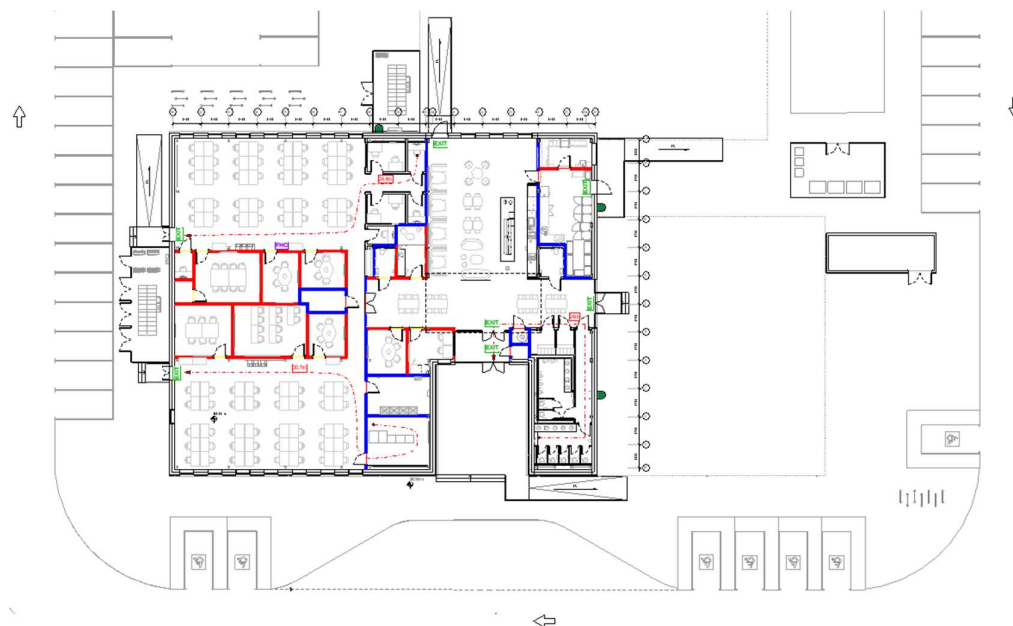


Figure 29 : Plan du bâtiment administratif (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)



Figure 30 : Coupe type du bâtiment administratif (Source : London Bridge Technology s.à r.l.)

1.6.2.8. **Parkings**

Le projet comporte deux parkings aériens pour un total d'environ 160 places, conçu pour les employés. Ces derniers sont localisés aux abords du bâtiment administratif et devant le bâtiment logistique adossé au bâtiment central (hall d'hébergement des serveurs).

De plus, des emplacements sont spécialement réservés aux véhicules électriques, équipés de bornes de recharge. Afin de favoriser l'écomobilité, un espace abrité et dédié aux vélos est présent au droit des deux parkings aériens décrits ci-avant.

La voirie d'accès au parking ainsi que les places de stationnement seront réalisées en revêtement imperméable de type béton asphalté. Les allées de circulation seront réalisées en béton asphalté.



1.6.2.9. **Stockage de gasoil**

Dans le cadre de l'exploitation du centre de données, des groupes électrogènes de secours sont prévus afin d'assurer la continuité de l'alimentation électrique en cas de défaillance du réseau public. Ces équipements, essentiels à la résilience du site, fonctionnent au gasoil et nécessitent donc un stockage sécurisé de carburant sur site. Le système de pompage des eaux d'incendie (sprinkler et hydrants) fonctionne également au gasoil.

Le volume total de gasoil stocké est estimé à environ 800 tonnes, réparti dans plusieurs cuves aériennes implantées au niveau des groupes électrogènes et du réservoir de sprinklage.

Ces stockages seront conçus conformément aux exigences réglementaires en vigueur au

Luxembourg, notamment en ce qui concerne la protection contre les fuites, les incendies et les risques de pollution. Les cuves seront notamment à double paroi avec détection de fuite et équipées de systèmes de surveillance en continu. L'approvisionnement en carburant sera réalisé par camions-citernes selon un protocole encadré, avec accès réservé et mesures de sécurité renforcées.

Le gasoil stocké sera principalement consommé dans le cadre des essais périodiques de maintenance (fonctionnement mensuel de courte durée) et de manière exceptionnelle en cas de blackout électrique prolongé.

1.6.2.10. Infrastructures hors site

La réalisation du projet implique la mise en place de deux infrastructures principales situées en dehors de l'emprise directe du site. D'une part, une ligne haute tension souterraine sera créée afin d'assurer l'alimentation électrique du centre de données depuis la sous-station Creos Roost. Deux options sont étudiées à ce stade :

- Une option qui longe la route N7 à l'est ;
- Une option qui longe la zone industrielle par l'ouest.

Les deux options sont représentées sommairement sur la figure suivante :



Figure 32 : Tracé de la ligne haute-tension qui sera créée pour alimenter le projet

D'autre part, une nouvelle route d'accès sera aménagée au sud du site, sous la maîtrise d'ouvrage de l'Administration des Ponts et Chaussées. En plus de desservir le centre de données, cette nouvelle infrastructure permettra d'améliorer la desserte globale de la zone d'activités existante, en offrant un accès supplémentaire et en soulageant les voiries locales déjà fortement sollicitées. Un extrait du plan de la route d'accès créée par l'Administration des Ponts et Chaussées est donné en Figure 33. Le plan et la coupe de la route sont fournis en Annexe 10. La localisation de cette dernière par rapport au site est fournie en Figure 1 et Figure 2 en page 18.



Figure 33 : Extrait du plan de la route d'accès à créer (source : Ponts et Chaussées)

1.6.3. Chantier

La réalisation du projet comprendra, entre autres, les travaux suivants :

Installation de chantier (balisage, mise en sécurité de la zone du chantier, etc.) ;

- Travaux de terrassements, de remblais et de stabilisation ;
- Travaux de construction ;
- Aménagements techniques ;
- Réceptions des installations et équipements, tests de mise en service des installations et équipements.

Les travaux de coupe des arbres sont actuellement prévus pour début 2026 (avant mars 2026, période de restriction d'abattage des arbres et haies), sous réserve de l'obtention des autorisations requises. Les travaux de terrassement débuteraient ensuite en juin 2026 pour une durée d'environ 9 mois. Les fondations, les travaux de structure et de second-œuvre interviendraient à partir d'octobre 2026 pour une durée prévisionnelle de 12 mois. Les finitions et aménagement intérieurs commenceraient à partir de mai 2027 pour une durée d'environ 8 mois. La réception du projet et la mise en exploitation est attendue pour mai 2028. La durée totale des travaux est donc estimée à environ 20 mois (hors travaux préparatoires de déboisement).

Le planning prévisionnel de travaux est fourni en Annexe 8.

1.6.3.1. Description des travaux à réaliser et méthodologie

Travaux préliminaires :

- Déviation chemin agricole :
Dans le cadre de l'aménagement du site, le chemin agricole traversant le centre du site du nord au sud (voir Figure 1 et Figure 2) devra être dévié. Ce dernier sera délocalisé en limite ouest du projet (voir Figure 8) tel que défini dans le Plan d'Aménagement Particulier (PAP). Les travaux de déviation du chemin agricole seront confiés à la municipalité de Bissen dans le cadre de la convention d'exécution du PAP. Ces travaux sont en cours de planification et devraient avoir lieu au cours du premier trimestre 2026.

- **Déviat**ion conduite Luxlait :
Une canalisation appartenant au site de production et transformation de produits laitiers Luxlait est localisée sous le chemin agricole décrit ci-dessus. Dans le cadre des travaux de déviation du chemin agricole, une déviation de la canalisation existante sera à réaliser. Cette dernière sera placée sous le chemin qui sera recréé en limite ouest du projet.
- Le bassin de rétention des eaux pluviales sera réalisé en amont du chantier et jouera, durant toute la phase de travaux, un rôle temporaire de bassin de décantation, destiné à recueillir et à traiter les eaux de ruissellement issues des opérations de terrassement et de construction.
- La création de la canalisation enterrée de rejet des eaux pluviales en provenance du bassin de rétention du site en direction de la rivière ainsi que l'ouvrage de rejet dans le cours d'eau. Ces travaux connexes seront dirigés par la municipalité de Bissen dans le cadre de la convention d'exécution du PAP.
- Le déboisement de la partie centrale du site aura lieu entre novembre et mars conformément à la réglementation applicable, suite à la validation du permis relatif à la protection de la nature. Au stade actuel de la programmation, ces derniers sont prévus au premier trimestre 2026 sous réserve de l'autorisation prémentionnée.

Travaux de démolition :

A l'exception des travaux préliminaires décrits ci-avant, aucuns travaux de démolition ne sont à prévoir, le site dans son état actuel est exempt de toute construction.

Travaux d'excavation et de terrassements :

De manière à positionner le projet sur un terrain le plus plan possible, des travaux de mouvement des terres sont prévus. Le nivellement du terrain sera rendu possible par un équilibre entre déblais et remblais. Le plan de gestion des terres (déblais/remblais) est disponible en Annexe 9.

Les excavations prévues descendront au maximum à une profondeur de $\pm 6,8$ m par rapport au terrain naturel et se situeront en majeure partie dans des couches argileuses (cf. rapport d'étude géotechnique élaboré par GINGER en 2025 et disponible en Annexe 9 du présent dossier) :

- ± 81.000 m³ de terre végétale ;
- ± 310.000 m³ de matériaux argileux
- ± 102.000 m³ de matériaux gréseux consolidés.

Au total, les quantités de matières à excaver sont donc estimées à environ 412.000 m³. L'excavation des matières meubles sera réalisée de manière traditionnelle, à l'aide de pelles hydrauliques munies d'un godet et les matériaux plus consolidés (matériaux gréseux) pourront également être excavés à l'aide des pelles hydrauliques, vu les modèles prévus et leur puissance (pelles supérieures à 8 tonnes).



Les matières extraites seront réutilisées au maximum sur site en tant que remblais. En effet, environ 390.000 m³ de déblais pourront être réutilisés sur site comme remblais. La compatibilité des matériaux avec les objectifs géotechniques a été vérifiée par le bureau GINGER dans le cadre de son étude y relative (Annexe 9).

Les sols de surface seront décapés, stockés sur site temporairement puis réutilisés sur site suivant le plan des aménagements paysager.

Les matériaux extraits ne pouvant être réutilisés sur site seront évacués par des camions. Le chargement des camions sera réalisé grâce aux pelles de terrassement dans une zone prévue à cet effet (non définie au stade actuel de la planification). Le volume de matériaux à évacuer hors site est évalué à environ 22.000 m³.

Par ailleurs, au vu de la présence, en limite parcellaire du projet, de plusieurs sites référencés dans la base de données CASIPO portant sur les sites potentiellement pollués, une étude de la qualité des sols d'un point de vue de leur potentielle contamination est en cours de réalisation par l'organisme agréé Fondasol S.A. Les conclusions de cette étude permettront de préciser si une gestion particulière de certaines terres est à prévoir.

En parallèle, le bureau Fondasol S.A. conduit une campagne de caractérisation de sols de surface afin de définir la valeur agronomique de ces derniers selon un maillage cohérent sur la totalité des surfaces concernées par l'excavation de terres arables non réutilisées sur site. Les conclusions de cette évaluation permettront d'optimiser le réemploi des terres arables à évacuer hors site, en vue d'un potentiel réemploi sur un site voisin (p. ex. terrain agricole).

A ce stade, il est envisagé de terrasser entre 2.000 m³ et 2.500 m³ au maximum par jour sur une durée d'environ 9 mois. Cette cadence sera rendue possible par le travail simultané d'au maximum 6 pelles hydrauliques assorties de maximum 6 dumpers et maximum 6 bulldozers.

Travaux de stabilisation :

La stabilisation des fouilles se limitera à un talutage périphérique du volume excavé. Aucune autre méthode de stabilisation des fouilles (p. ex. paroi berlinoise) n'est à l'heure actuelle prévue.

Travaux de construction :

La structure porteuse des différents bâtiments est montée à partir d'éléments métalliques préfabriqués, assemblés sur site, et reposant sur des fondations en béton armé. Cette phase de gros œuvre inclut également la mise en place de la charpente métallique et de la couverture, tout en intégrant les dispositifs d'isolation thermique, d'étanchéité à l'air et à l'eau.

Une fois le clos couvert atteint, les travaux de second œuvre peuvent démarrer. Ils comprennent la pose des cloisons intérieures, l'installation des menuiseries intérieures et extérieures, ainsi que la mise en œuvre coordonnée des différents lots techniques : électricité, plomberie, ventilation, chauffage et, les systèmes de gestion technique du bâtiment. Les travaux de finition consistent à réaliser les revêtements de sols et murs, intégrer les équipements techniques spécifiques aux usages du site, puis procéder aux tests de



conformité, au nettoyage et à la levée des éventuelles réserves.

Enfin, les aménagements extérieurs viennent compléter l'opération avec les voiries, les réseaux divers et les espaces verts.

Travaux connexes :

De manière connexe, sont prévus les travaux suivants :

- La création de la route d'accès au site par Ponts & Chaussées. Selon le stade de connaissance actuel, les travaux liés à la création de la route d'accès devraient commencer à partir de début 2026 pour une durée prévisionnelle de 21 mois. Les travaux de création de voirie intégreront les travaux principaux de viabilisation du site (raccordement au réseau d'eau potable, réseau électricité). Le plan de situation ainsi que la coupe type de la voirie tels que définis par Ponts & Chaussées sont disponibles en Annexe 10.
- Les travaux de raccordement au réseau d'évacuation des eaux usées se feront via la zone sud-ouest du projet et seront dirigés directement par le Syndicat des eaux résiduaires du nord (SIDEN).

1.6.3.2. Équipements et engins de chantier

Une énumération non exhaustive des équipements et engins de chantier pouvant intervenir dans le cadre du chantier est fournie ci-dessous :

- Des pelles mécaniques et hydrauliques ;
- Des grues ;
- Des malaxeurs ;
- Des pompes à béton ;
- Des camions ;
- Des compresseurs ;
- Divers autres équipements et engins de chantier.

1.6.3.3. Accès et localisation des aires de chantier et des zones de stockage / emprises supplémentaires pour la phase chantier

L'accès des véhicules de chantier au site s'effectuera par une voie agricole existante, située au sud-est de la parcelle, et reliée à la zone d'activités voisine Klengbusbiérg.

Une base vie est prévue en limite sud-ouest. Des toilettes pour les travailleurs sont également prévues.

1.6.3.4. Planning prévisionnel du chantier et organisation du travail

Le projet de construction se déroulera en deux phases distinctes, permettant une mise en service progressive des installations tout en optimisant la coordination des travaux.

La phase 1 portera sur la réalisation du bâtiment administratif, du poste de garde, du bâtiment logistique, ainsi que de la première moitié du centre de données. Cette première étape permettra de mettre en place les fonctions essentielles à l'exploitation du site, tout en

assurant les infrastructures de sécurité, de gestion et de logistique nécessaires au bon fonctionnement initial du centre.

La phase 2 consistera en la construction du reste du centre de données, complétant ainsi les capacités techniques et fonctionnelles du site. Cette organisation en deux temps permet d'anticiper la montée en charge progressive des besoins en capacité de traitement, et de faciliter les opérations de tests et de mise en service par tranches.

La mise en service du projet (phase 1) est prévue pour 2028. Le planning de réalisation de la phase 2 est pour le moment incertain, sa mise en exploitation est actuellement envisagée à l'horizon 2030.

A titre informatif, la séquence des aménagements à réaliser est résumée dans le tableau ci-après :

Phase	Nature des travaux	Description succincte	Durée des travaux (*)
1	Phase terrassement	Travaux d'excavation et de terrassements. Stabilisation des fouilles	± 9 mois
2	Phase gros-œuvre	Construction du gros-œuvre, y compris étanchéité et fermeture du complexe.	± 16 mois
3	Phase d'aménagements techniques	Mise en place des équipements techniques.	
4	Phase d'aménagement	Parachèvement.	

(*) Les phases pourront se chevaucher

Tableau 3 : Séquence prévisionnelle des aménagements à réaliser

Au stade actuel, la durée des travaux de réalisation du projet est estimée à environ 20 mois.

De manière générale, les travaux se dérouleront du lundi au samedi, uniquement en période de jour (entre 7h00 et 19h00).

Un coordinateur de sécurité assurera la coordination des actions des différentes entreprises appelées à travailler ensemble sur le site.

1.7. Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet

1.7.1. Concept énergétique

Le concept énergétique du complexe a été développé notamment sur la base des références suivantes :

- Références réglementaires européennes et nationales :
 - Directive européenne 2012/27/UE sur l'efficacité énergétique, fixant des exigences générales d'amélioration de la performance des bâtiments et des équipements
 - Directive Écoconception 2009/125/CE, notamment appliquée aux équipements techniques (moteurs, ventilateurs, etc.)
 - Règlement (UE) 2024/573 sur les gaz fluorés
 - Règlement grand-ducal du 9 juin 2021 concernant la performance énergétique des bâtiments
- Références techniques et indicateurs de performance :
 - Code de conduite des centres de données (Commission Européenne)
- Indicateurs spécifiques utilisés :
 - PUE (Power Usage Effectiveness) : efficacité énergétique globale,
 - CUE (Carbon Usage Effectiveness) : intensité carbone par kWh informatique,
 - WUE (Water Usage Effectiveness) : efficacité de la gestion de l'eau
- Autres éléments méthodologiques :
 - L'analyse a été structurée selon une logique de cycle de vie, intégrant le carbone incorporé (matériaux, chantier) et opérationnel (exploitation).

Le détail du concept énergétique est fourni en Annexe II du présent dossier.

Le bâtiment administratif ainsi que le bâtiment logistique sont considérés comme des bâtiments fonctionnels. Le hall d'hébergement des serveurs informatiques est lui considéré comme un bâtiment industriel.

Conditionnement du hall d'hébergement des données :

Le refroidissement des salles informatiques sera réalisé pendant une très grande partie de l'année au moyen de l'air extérieur, de façon indirecte par un fonctionnement des machines de production de froid en mode « free chilling ».

Ce système « free chilling » permet le refroidissement des salles informatiques pendant 1.800 heures par an, soit 20 % du temps. Ce qui signifie que les machines frigorifiques ne seront utilisées que pendant environ 6.960 heures par an, soit 80 % du temps. Pendant environ 88 % de ces heures, les machines de production de froid pourront tout de même fonctionner partiellement en mode free-chilling (estimation basée sur le climat moyen des 25 dernières années relevé à l'aéroport de Findel).

La régulation sera réalisée par la mesure de la température de l'air soufflé : la température de l'air à la sortie de l'échangeur d'air sera mesurée et maintenue au point de consigne souhaité.

L'air de reprise est refroidi par des échangeurs d'air connectés au réseau d'eau glacée. L'air refroidi traverse les baies (les portes des baies sont perforées) avant d'être repris à nouveau par les échangeurs.

La continuité des activités du « Data Center » doit être garantie en permanence, ce qui nécessite un haut niveau de sécurisation de l'approvisionnement des différents vecteurs énergétiques. Cela se traduit par un niveau variable de redondance sur les différents équipements de production et de distribution d'énergie.

La production frigorifique technique, destinée au « Data Center », sera assurée par un ensemble d'installations frigorifiques fonctionnant avec le fluide frigorigène R1234ze. Ces installations seront regroupées en 10 blocs, dont un bloc prévu en redondance en cas de défaillance de l'un des autres blocs.

Le schéma ci-dessous montre le concept de distribution de froid et récupération de la chaleur.

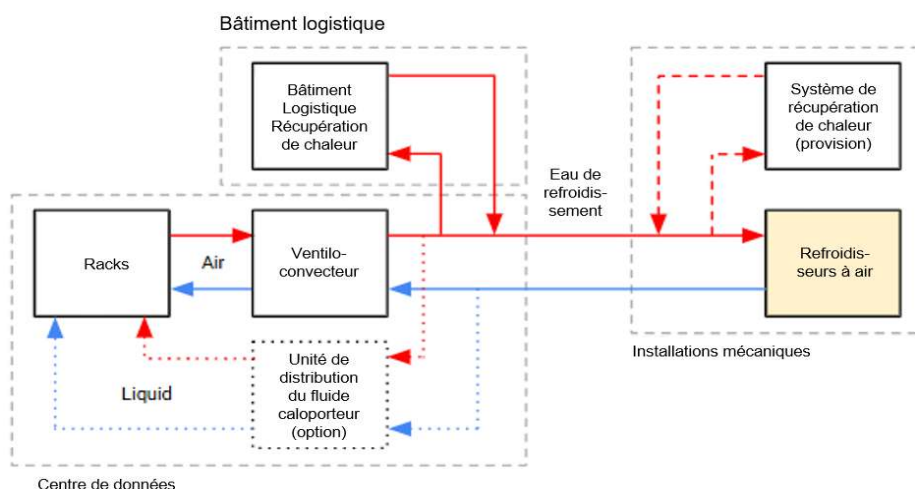


Figure 34 : Concept de distribution de froid au sein du centre de données

Le fonctionnement en "free-chilling" des installations de conditionnement d'air est prévu dès que les conditions extérieures le permettront.

La consommation électrique des pompes sera optimisée par l'utilisation de boucles fermées côté distribution et par l'emploi d'une régulation électronique du débit.

Conditionnement des bâtiments fonctionnels :

Dans le cadre de la demande d'autorisation de bâtir, un certificat de performance énergétique sera établi pour les bâtiments fonctionnels.

Le bâtiment administratif intégrera des systèmes de chauffage, ventilation, climatisation et

production d'eau chaude sanitaire :

- Le chauffage sera fourni par des pompes à chaleur air-eau installées en toiture. Celles-ci alimenteront un réseau de distribution d'eau chaude basse température circulant dans l'ensemble du bâtiment. La diffusion de la chaleur au sein des pièces se fera au moyen d'aérothermes, garantissant une répartition homogène et réactive de la chaleur. Ces pompes à chaleur ne seront pas utilisées pour le refroidissement ;
- La ventilation sera assurée par sera assurée par trois centrales de traitement d'air, permettant la gestion des flux d'air en soufflage et en reprise. Ces centrales seront équipées de systèmes de récupération de chaleur à haut rendement. Des extractions spécifiques sont prévues pour les zones à usage particulier, telles que les cuisines et les sanitaires, afin de garantir une qualité de l'air optimale dans l'ensemble du bâtiment ;
- Le refroidissement des espaces sera assuré directement via le système de ventilation équipé de réfrigération directe intégrée, permettant d'assurer le confort thermique en période estivale. De plus, trois unités de climatisation de type split assureront le refroidissement de la salle technique (N+1) pour garantir la redondance ;
- Les besoins en eau chaude sanitaire du bâtiment seront assurés par des pompes à chaleur air-eau.

Le bâtiment logistique intégrera des systèmes de chauffage, ventilation, climatisation et production d'eau chaude sanitaire :

- Le chauffage sera assuré par une pompe à chaleur eau-eau alimentée par un système de récupération de chaleur implanté sur le circuit d'eau de refroidissement du centre de données qui sera accolé. Des ventilo-convecteurs sont utilisés pour diffuser la chaleur dans les pièces ;
- La ventilation sera assurée par une unité de traitement d'air avec récupérateur à roue et des extractions seront prévues dans les pièces spécifiques ;
- Le chauffage et le refroidissement seront assurés par des ventilo-convecteurs ;
- La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par des boilers électriques décentralisés (besoins uniquement liés aux usages sanitaires).

1.7.2. Utilisation de ressources naturelles

L'exploitation du PAP qui comprendra des activités de types tertiaire et de process, n'engendrera pas une utilisation de ressources naturelles telles que la terre, le sol ou encore la biodiversité.

De l'eau en provenance du réseau public d'eau potable sera toutefois utilisée pour l'exploitation quotidienne de l'établissement, notamment pour les besoins suivants :

- Usage sanitaire (douches, toilettes, kitchenette) ;
- Usage technique (appoints ponctuels du circuit d'eau primaire du procédé de refroidissement, remplissage du réservoir de sprinklage à la suite d'un éventuel déclenchement du système).

Une description plus détaillée des consommations d'eau potable est fournie au paragraphe 4.3.6 en page 127.

La récupération des eaux pluviales se déversant sur les surfaces consolidées de

l'établissement (i.e. toitures) ne sera pas prévue pour subvenir aux arrosages des espaces extérieurs. En effet, ces derniers ne seront pas irrigués, les essences définies dans le cadre du concept paysager ont été sélectionnées pour leur indigénité, leur valeur écologique ainsi que leur capacité à résister à la sécheresse.

1.7.3. Concept d'exploitation

1.7.3.1. Activité principale

Hébergement des données informatiques :

L'activité principale du site est l'hébergement de données informatiques. Celle-ci s'opère via la mise en œuvre de serveurs, agencés sur un ensemble de racks informatiques qui sont localisés dans le hall principal dont la description complète est donnée en page 40. Le fonctionnement du site est assuré 24/7. L'exploitation est constante que ce soit en journée ou de nuit, uniquement les activités de maintenance sont organisées en journée, généralement entre 7h00 et 19h00.

Production de froid :

Afin de permettre l'exploitation des serveurs, plusieurs installations connexes sont nécessaires, notamment les installations de production de froid. Ces dernières sont décrites en détail au paragraphe 1.6.2.5 en page 42. Les groupes compressifs projetés suivant la conception actuelle du projet reposent sur une technologie air-eau (à condensation directe), c'est-à-dire qui utilise l'air extérieur afin de refroidir un circuit fermé d'eau glacée visant à acheminer le froid dans les salles des serveurs. Le détail du fonctionnement de ces groupes compressifs est fourni au paragraphe 1.7.1.

La gestion des températures dans les salles des serveurs (évacuation du surplus de chaleur produit par les équipements informatiques) est assurée par des unités de ventilation couplées au réseau d'eau glacée susmentionné. Ces unités de ventilation sont utilisées pour extraire la chaleur des équipements. Cette chaleur est ensuite transférée vers le circuit de refroidissement par le circuit d'eau glacée qui fonctionne en boucle fermée, c'est-à-dire, avec recirculation d'un même fluide sans opération de remplissage du circuit (hors appoints ponctuels en cas de nécessité).

La température opérationnelle fixée dans la salle des serveurs sera la température définie comme étant la température optimale de fonctionnement des équipements informatiques afin d'éviter les risques de surchauffe, de garantir une fluidité de réponse en adéquation avec les enjeux d'exploitation visés par le maître d'ouvrage ainsi que d'assurer une consommation énergétique des équipements informatiques optimisée.

D'autres paramètres sont également pris en compte dans les conditions d'exploitation du hall d'hébergement des données informatiques, parmi ces paramètres, l'humidité assure également un rôle important.

Une description plus détaillée des plages de températures opérationnelles ainsi que des



conditions d'exploitation est fournie dans le concept énergétique détaillé disponible en Annexe II du présent dossier.

Alimentation électrique :

L'alimentation électrique des installations est assurée par le réseau de fourniture électrique national via des lignes à haute tension enterrées. Afin de permettre une alimentation sous la bonne tension, une sous-station électrique placée à l'entrée du site permet la transformation de la haute tension vers la moyenne tension (cf. 1.6.2.2). La description sommaire du concept énergétique est fournie au paragraphe 1.7.1 ci-avant et de manière détaillée dans le concept énergétique fourni en Annexe II.

Afin de maintenir la continuité de l'activité lors d'une défaillance du réseau national, des groupes électrogènes de secours permettent d'assurer la continuité de la fournir en électricité. La zone d'installations électriques de secours est constituée au total de 46 générateurs dont 36 sont localisés dans la zone électrique afin de subvenir au besoin énergétique des équipements informatiques directement et 10 sont localisés au niveau de la zone d'installations mécaniques afin de subvenir aux besoins énergétiques des groupes compressifs et permettre la continuité du refroidissement des installations informatiques.

Logistique des infrastructures informatiques :

Afin de garantir le bon fonctionnement des équipements informatiques, une maintenance quotidienne est à effectuer. Ces opérations de maintenance ont lieu dans un bâtiment dédié à ces activités. La description de ce dernier est fournie au paragraphe 1.6.2.6 en page 43. Les principales activités opérées dans ce bâtiment consistent à :

- Recevoir des équipements, pièces détachées et composants ;
- Les préparer et les assembler ;
- Effectuer des opérations de réparation et formatage des équipements informatiques ;
- Expédier des pièces détachées ou des appareils en fin de vie afin que ces derniers puissent être réemployés (voir description du devenir des équipements informatique en fin de vie paragraphe 5.2.1.6 en page 163).

Des opérations de maintenance des groupes électrogènes de secours sont également prévues afin de garantir leur bon fonctionnement en cas de besoin inopiné. Ces opérations de maintenance sont prévues selon les conditions suivantes :



Scénario	Fréquence	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
Maintenance légère	1 fois par mois pendant 11 mois dans l'année	Maintenance sur 3 générateurs (30 min/générateur) à 10 % de charge Entre 8 et 10 générateurs testés par jour	Aucune maintenance sur les générateurs
Maintenance lourde	1 fois par an	Maintenance sur 1 générateur à la fois avec charge variant de 30 % à 100 % (60 min par test) Max. 4 générateurs testés par jour	

Tableau 4 : Scénarii de maintenance des générateurs

1.7.3.2. Activités annexes

Activités administratives :

Le site hébergera également des bureaux afin d'assurer les fonctions administratives et de gestion du site. Ces bureaux seront uniquement dédiés au fonctionnement du centre de données.

Sécurité et contrôle d'accès :

Au vu des activités sensibles exercées sur le site, le stockage de données ayant un caractère confidentiel, la sécurité et le contrôle des accès est un point non négligeable de l'exploitation du site. Afin d'assurer ce contrôle, un poste de garde opérationnel 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 sera mis en place à l'entrée du site. Ce dernier est décrit plus en détail au paragraphe 1.6.2.1 en page 39. Ce dernier sera opéré par deux personnes au minimum qui contrôleront l'accès au site.

2. Estimation des types et quantités des résidus et émissions attendus

Ce chapitre reprend le point suivant de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement :

- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus (tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation) et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

2.1. Phase chantier

2.1.1. Rejets dans l'eau

La quantité d'eau rejetée dépendra essentiellement du prélèvement d'eau potable (raccordement au réseau communal d'approvisionnement en eau potable) lié aux utilisations suivantes :

- Confection locale de mortiers et de bétons ;
- Arrosage de bétons ;
- Arrosage pour fixation des poussières ;
- Nettoyage des outils et du matériel de chantier ;
- Toilettes pour les travailleurs.

Les eaux prélevées pour les besoins du chantier proprement dit ne pourront être salies que par des terres, des poussières ou des matériaux inertes de construction.

Les eaux usées en provenance des installations sanitaires seront principalement chargées par des matières fécales.

Au stade actuel, il est estimé une consommation journalière maximale d'environ 50 m³ d'eau.

La connexion à la canalisation communale pour eaux usées se fait au niveau du chemin de Busbierg au sud-ouest du site.

2.1.2. Rejets dans l'air

Les principales émissions dans l'air proviendront des gaz d'échappement des machines et engins de chantier, des poussières de construction, etc. Une énumération sommaire du type d'engins de chantier pouvant intervenir sur le chantier est reprise au paragraphe 2.1.4 en page 50. Les principaux polluants atmosphériques émis dans l'atmosphère par les engins de chantier sont le NO_x, le SO₂, le CO, le CO₂ et les poussières (PM₁₀, ...).

Des émissions de poussières pourront également être générées dans le cadre des travaux d'excavation et de terrassement, ainsi que dans le cadre de la circulation des véhicules et engins de chantier.

2.1.3. Rejets dans le sol et le sous-sol

Les risques de pollution du sol lors du chantier seront essentiellement liés à d'éventuelles déperditions d'hydrocarbures des engins et équipements de chantier, des réservoirs des groupes électrogènes et du réservoir de stockage de gasoil de chantier (s'il s'avère nécessaire). S'agissant uniquement d'un risque accidentel, sa quantification n'est pas possible.

Les voiries pourront également être salies par les terres accrochées aux roues des camions. Ces émissions ne peuvent être quantifiées, mais pourraient être significatives en cas de mauvais temps.

2.1.4. Émissions de bruit

Les émissions de bruit en phase chantier peuvent être décomposées en trois phases de travaux :

- Les travaux préliminaires ;
- Les travaux d'excavation et de terrassements ;
- Les travaux de construction.

Les travaux préliminaires se limitent à la déviation du chemin agricole et de la conduite Luxlait existants. Les engins prévus sont détaillés dans le tableau suivant :

Description	Quantité	Puissance acoustique maximale L_w [dB(A)]	Source des données
Pelle hydraulique (type Liebherr R934 ou équivalent)	2	105	Documentation technique
Camions 4 essieux	2 véhicules par heure	105	
Rouleau compresseur	1	103	
Compacteur à impulsion	1	107	

Tableau 5 : Puissance acoustique des engins prévus lors des travaux préliminaires

Durant les travaux d'excavation, de terrassements et de stabilisation, les machines prévues sont les suivantes :

Description	Quantité	Puissance acoustique maximale L_w [dB(A)]	Source des données
Pelle hydraulique (type CAT330D ou équivalent)	6	109	Littérature technique
Dumpers	6	105	
Bouteurs	6	105	
Camions 4 essieux	Max. 2 véhicules par heure	105	
Rouleau compresseur	1	103	
Compacteur à impulsion	1	107	

Tableau 6 : Puissance acoustique des engins prévus lors des travaux d'excavation, terrassements et stabilisation

Durant les travaux de construction, les machines prévues sont les suivantes :

Description	Quantité	Puissance acoustique maximale L_w [dB(A)]	Source des données
Grue à tour (12 tonnes)	1	100	Documentation technique
Grue de 300 tonnes	1	100	
Grue de 80 tonnes	1	100	
Grue de 40 tonnes	1	100	
Nacelle élévatrice articulée	2	104	
Nacelle élévatrice verticale	1	104	
Petit équipement de chantier	Non estimable	90	
Pompe à béton (avec compresseur, malaxeur, projeteur)	1	100	
Camion-toupe	1	101	

Tableau 7 : Puissance acoustique des engins prévus lors des travaux de construction

Une étude acoustique en relation avec l'impact acoustique en phase chantier, permettant notamment de quantifier les émissions sonores en lien avec les travaux d'excavation et de terrassements, sera réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation à réaliser en vertu de la législation relative aux établissements classés. Les émissions sonores attendues lors des travaux préparatoires et lors de la phase de construction sont supposées plus réduites que celles calculées lors de la phase d'excavation et de terrassements, vu la puissance acoustique moins élevée des machines et équipements employés et de leur utilisation intermittente. De plus, certains équipements, comme les appareils portatifs type perceuses, burineurs, scies circulaires, etc. seront principalement employés à l'intérieur des bâtiments, après réalisation du gros-œuvre fermé.

2.1.5. Émissions de vibrations

Le descriptif des travaux, phase par phase, et les principales machines pouvant intervenir sur le chantier sont mentionnés en partie 2.1.4 du présent rapport.

Les travaux de terrassement prévus dans le cadre du projet nécessitent l'excavation d'un volume important de matériaux, principalement constitués de sols argileux peu compactés. Les techniques retenues sont principalement des excavations mécaniques classiques (pelles hydrauliques) et des engins de compactage modérés pour les remblais.

Compte tenu de la nature meuble à moyennement cohérente des matériaux à excaver, aucune technique génératrice de vibrations intenses n'est requise pour ces travaux. De plus, les équipements utilisés sont courants dans les chantiers de génie civil et ne génèrent que des niveaux vibratoires très faibles, généralement non perceptibles au-delà de quelques dizaines de mètres.

Le voisinage le plus proche du site est situé à une distance suffisante pour garantir une atténuation naturelle des vibrations dans le sol, d'autant plus que la stratigraphie locale (sols argileux) présente une capacité d'amortissement relativement élevée des ondes vibratoires.

En l'absence d'éléments constructifs sensibles à proximité et au vu des procédés envisagés, aucune émission vibratoire significative n'est à attendre.

2.1.6. Émissions de lumière et de chaleur

Des émissions significatives de lumière et de chaleur ne seront pas générées lors de la phase chantier. Un éclairage ponctuel de chantier (projecteurs) pourra être utilisé en début et/ou fin de journée selon les périodes de l'année, et uniquement durant les horaires de travail. Le chantier ne sera pas éclairé en dehors des horaires de travail. L'éclairage sera uniquement orienté vers les zones de travail, aucun éclairage orienté vers les zones forestières voisines n'est prévu.

Le niveau d'éclairement minimal respectera les dispositions de la prescription ITM-CL 144.1 relative aux installations électriques de chantier, de manière à assurer la sécurité des travailleurs lorsque l'éclairage naturel n'est pas suffisant :

- voies de circulation : 10 lux
- aires de chargement et de déchargement : 20 lux
- excavation et fouilles : 10 lux
- postes de coffrage et de bétonnage : 40 lux
- échafaudages : 40 lux
- postes de ferrailage : 50 lux
- machines dangereuses : 100 lux

2.1.7. Rayonnement ionisant et non ionisant

Aucune source à l'origine d'un rayonnement ionisant ou d'un rayonnement non ionisant significatif ne sera présente lors de la phase chantier. Aucun transformateur électrique n'est notamment prévu.

2.1.8. Déchets

Les travaux d'excavation nécessiteront l'enlèvement d'environ 412.000 m³ de matières composées essentiellement de couches de terres argileuses.

Déchets de terrassement	
Code CED 2	Dénomination de la fraction de déchets
17 05 04	Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05 03

Tableau 8 : Déchets de terrassement

Environ 390.000 m³ des matières excavées seront réutilisées pour du remblayage sur site. Environ 22.000 m³ de terres seront évacuées vers une décharge, dans un site restant à déterminer.



Les déchets susceptibles d'être générés lors de la phase de construction sont principalement des chutes de matériaux. Des déchets de type ménager seront occasionnés par les travailleurs dans le cadre du chantier. Une liste reprenant les principales fractions de déchets susceptibles d'être occasionnés dans le cadre de ces travaux est fournie dans le tableau ci-dessous :

Déchets des phases de construction et déchets de type ménager occasionnés par les travailleurs	
Code CED 2	Dénomination de la fraction de déchets
Déchets en présence lors des phases de construction (chutes de matériaux)	
17 01 01	Béton
17 01 02	Briques
17 02 01	Bois
17 02 02	Verre
17 02 03	Matières plastiques
17 04 01	Cuivre, bronze, laiton
17 04 05	Fer et acier
17 04 11	Câbles autres que ceux visés à la rubrique 17 04 10
Déchets ménagers occasionnés par les travailleurs	
15 01 01	Emballages en papier/carton
15 01 02	Emballages en matières plastiques
15 01 06	Emballages en mélange
15 01 07	Emballages en verre
20 01 01	Papier
20 03 01	Déchets municipaux en mélange

Tableau 9 : Déchets en phase construction

2.2. Phase exploitation

2.2.1. Rejets dans l'eau

Les rejets dans l'eau en phase exploitation sont issus :

- Des eaux pluviales récoltées sur les surfaces imperméabilisées du site et évacuées vers la canalisation communale pour eaux pluviales ;
- De l'utilisation d'eau potable pour les besoins de l'établissement et évacués vers la canalisation communale pour eaux usées :
 - Les besoins sanitaires (toilettes, douches) ;
 - L'espace cuisine du réfectoire du bâtiment administratif ;
 - Les opérations de nettoyage des locaux ;
- Des condensats (eaux résultantes de la condensation des systèmes de ventilation et conditionnement) et évacués de manière sporadique vers la canalisation communale pour eaux usées.

2.2.1.1. Eaux pluviales

Le bureau Bryden Wood Technology a élaboré un concept de gestion des eaux pluviales du site. Ce dernier est disponible en Annexe 12.

Le site disposera d'une surface scellée (totalement ou partiellement) d'environ 125.864 m² :

Surfaces imperméabilisées	Surface (m ²)
Toitures	31.037
Voiries et espaces de stationnement	94.827
Autres	0
TOTAL	125.864

Tableau 10 : Surfaces imperméabilisées

Ainsi, sur base d'une pluviométrie annuelle moyenne d'environ 775 mm, ces surfaces récolteront environ 90.000 m³ d'eau pluviale chaque année.

Le seul rejet projeté dans les eaux de surface sera le rejet des eaux pluviales collectées sur le site. Ces eaux pluviales seront collectées sur les zones imperméabilisées décrites précédemment.

Au vu de la taille et de la topographie du site d'étude, deux zones de collecte des eaux pluviales seront créées : une zone principale qui couvrira la quasi-totalité du site et une zone secondaire qui couvrira la zone d'entrée au site à l'est.

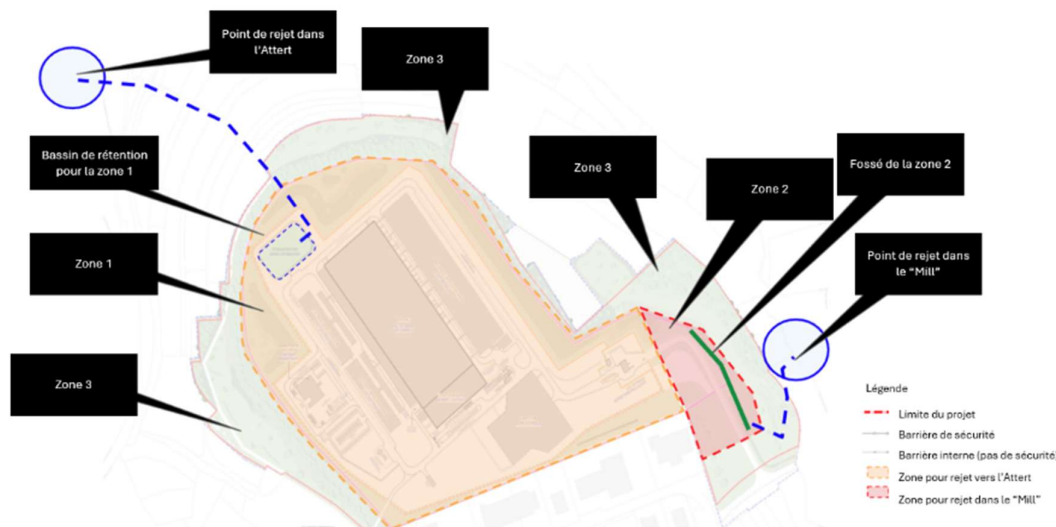


Figure 35 : Zones de captage des eaux pluviales

Les eaux pluviales recueillies sur la zone principale seront collectées via un réseau de canalisations enterrées et orientées vers un bassin de rétention localisé en zone nord du site.

Les eaux pluviales recueillies sur la seconde zone seront collectées via une noue reliée au thalweg existant « Mill » ou « Redelsbaach ». Via le tracé de raccordement de cette noue et du thalweg, des aménagements paysagers seront créés pour améliorer la valeur biologique du site en accordant la possibilité à ce secteur la création de zones humides.

A ce stade, selon les études de génie civil en cours de réalisation, le débit de rejet planifié est d'environ 117,4 l/s pour la zone principale (ZONE 1) et 11,61 l/s pour la zone secondaire (ZONE 2) localisée à l'est. Ces valeurs de décharge étranglée QT10 ont été obtenues en utilisant la méthodologie de la DWA-A117, avec une intensité de pluie de 110 l/s/ha selon ALU 21/01.

Ce qui est appelé la ZONE 3 est la partie qui restera inchangée.

Le plan des zones de collecte des eaux pluviales par typologie de surface pour les conditions proposées figure à l'Annexe 12. La méthodologie et le détail des paramètres considérés pour l'obtention de ces valeurs sont précisées en Annexe 12 également.

Il est important de noter que, bien que la réglementation exige que le bassin soit conçu pour des événements pluvieux avec une période de retour de $T = 10$ ans, en raison des exigences internes du projet « London Bridge », le bassin de rétention sera conçu pour stocker l'eau pour des événements allant jusqu'à $T = 350$ ans (événements $T = 100$ ans tout en considérant +20% d'intensité sur les pics épisodes de précipitations, ce qui correspond à) en appliquant toujours la restriction du débit de décharge QT10 (comme maximum du débit de rejet). Cela signifie que le bassin sera surdimensionné et que, par conséquent, en cas de précipitations extrêmes, il offrira une meilleure performance avec un impact moindre sur les eaux de surface. Le calcul de dimensionnement du bassin est donné en Annexe 12.

2.2.1.2. Eaux usées

Au stade actuel de la conception, la charge polluante résultant de l'exploitation de l'établissement est établie à 136 EH (Equivalent-Habitant). La consommation moyenne en eau potable étant estimée à environ 10,4 m³/j. Les besoins maximaux prévus en eau potable sont de 6,5 m³/h respectivement 1,8 l/s pour une pointe de consommation journalière estimée à 1 heure.

Une récupération des eaux grises en provenance des douches n'est pas prévue, vu les besoins limités du projet en eau.

Les condensats (eaux résultantes de la condensation des circuits de refroidissement) seront également déversés de manière sporadique dans le réseau d'eaux usées. Néanmoins, aucune eau de process ne s'écoulera en continu en direction du réseau d'assainissement.

2.2.2. Rejets dans l'air

Les rejets de polluants dans l'air sont liés aux installations techniques de manière indirecte par leur consommation électrique et de manière directe par le fonctionnement de certaines d'entre elles :

- Les groupes électrogènes de secours ;
- Les éventuelles fuites de fluide frigorigène des installations de production de froid (groupes compressifs) ;
- Les éventuelles fuites de fluide frigorigène des équipements frigorifiques autonomes de l'espace cuisine du réfectoire du bâtiment administratif (réfrigérateurs, distributeurs de boissons, ...) ;
- Ainsi que par le trafic de véhicules généré sur site.

Les installations de production de froid utiliseront un fluide frigorigène de type H-FC ou H-FO. Les équipements frigorifiques autonomes fonctionneront avec divers fluides frigorigènes de type H-FC, H-FO ou avec des fluides frigorigènes sans substances halogénées.

Les groupes électrogènes de secours fonctionneront au mazout. Les principaux polluants atmosphériques de ce combustible sont le NO_x, le SO₂, le CO, le CO₂ et les poussières (PM₁₀, ...).

L'électricité proviendra du réseau de distribution public. Une partie des besoins en électricité du site sera couverte par des panneaux photovoltaïques.

Les principaux consommateurs en énergie électrique seront principalement les serveurs informatiques et dans une moindre mesure les installations de production de froid. Au stade actuel, et sur base des éléments repris dans le concept énergétique détaillé joint en Annexe II, la consommation électrique sur le site s'élèvera à environ 947 GWh/an.

L'empreinte carbone du site est estimée entre environ 350.000 et 500.000 t_{CO2} par année. De plus amples détails sont repris dans le concept énergétique détaillée joint en Annexe II.



2.2.3. Rejets dans le sol et le sous-sol

Seule une pollution accidentelle peut engendrer des rejets dans le sol et le sous-sol en phase exploitation.

Les risques de pollution du sol et du sous-sol sont relativement limités, ils sont principalement dus à un déversement accidentel d'hydrocarbures (en provenance des réservoirs d'alimentation des groupes électrogènes de secours) ainsi que des produits chimiques (produits d'entretien pour le nettoyage, produits de traitement d'eau des circuits de distribution de froid).

2.2.4. Émissions de bruit

Les sources de bruit fixes rayonnant vers l'extérieur seront essentiellement les installations techniques du site, en particulier :

- Les installations de production de froid ;
- Les groupes électrogènes de secours ;
- Les transformateurs électriques.

Les sources de bruit mobiles rayonnant vers l'extérieur seront principalement la circulation des véhicules sur le site. D'après l'étude de trafic réalisée par CSD Ingénieurs et jointe en Annexe 16, environ 420 mouvements de véhicules sont attendus chaque jour sur site, avec une pointe à 65 mouvements durant l'horaire de pointe (estimations hautes basées sur des hypothèses péjoratives).

Les équipements de production de froid, en particulier les groupes à compression avec ventilateurs axiaux, sont susceptibles de produire, en plus du spectre audible classique (entre 20 Hz et 20 kHz), des infrasons (< 20 Hz) et, dans une moindre mesure, des ultrasons (> 20 kHz), liés au fonctionnement mécanique des moteurs et aux frottements internes. Bien que ces émissions soient faiblement perceptibles par l'homme en dehors de la zone technique, leur présence peut affecter certaines espèces animales, notamment les espèces sensibles aux basses fréquences ou aux ultrasons. En effet, certains mammifères (rongeurs, chauves-souris) et insectes utilisent ces fréquences pour leur orientation ou leur communication. Une exposition prolongée à des signaux non naturels peut perturber leurs comportements (navigation, chasse, reproduction) ou provoquer des phénomènes d'évitement.

2.2.5. Émissions de vibrations

Aucune source génératrice de vibrations significatives de façon permanente n'est prévue dans le cadre du projet durant la phase d'exploitation.

2.2.6. Émissions de lumière et de chaleur

Des émissions de lumière et de chaleur seront générées lors de l'exploitation du centre de données.

Des éclairages extérieurs sont prévus sur l'ensemble du site. Le bureau d'architecte-paysagiste

ASSAR a défini un concept d'éclairage extérieur complet. Il reprend en outre les recommandations écologiques du document 'Gutes Licht' ainsi que celles du bureau CSD Ingénieurs. Ce dernier est disponible en Annexe 14.

Trois types d'éclairage extérieurs sont prévus :

- Des plafonniers au niveau du portique d'entrée du site ;
- Des luminaires sur mât de 6 m à simple tête orienté vers l'intérieur du site et vers le sol ;
- Des projecteurs fixés sur façade à 6 m de hauteur, orienté vers le sol.

Il s'agira d'éclairage LED avec une efficacité lumineuse supérieure ou égale à 110 lm/W. La température d'éclairage sera de 3000 K.

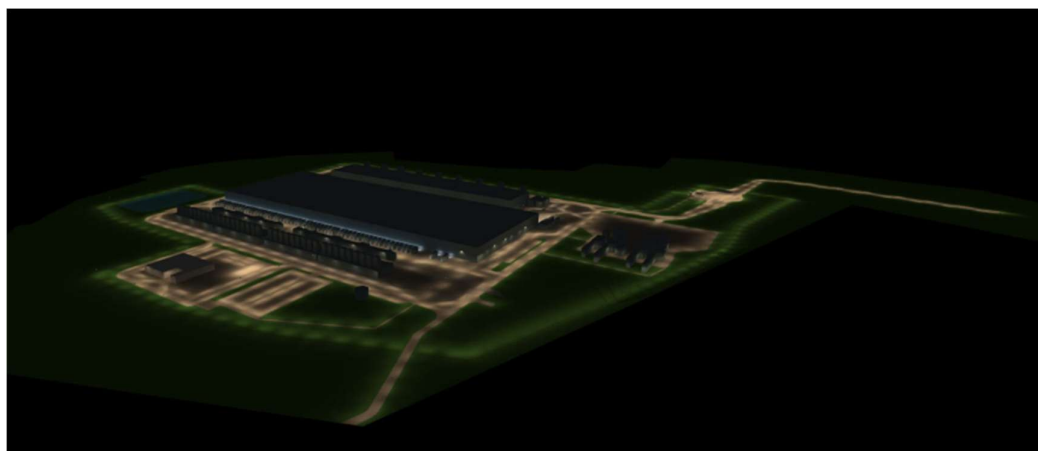


Figure 36 : Extrait du concept d'éclairage (source : ASSAR)

Les émissions de chaleur se limitent au dégagement de chaleur lié au fonctionnement des installations techniques, en particulier les condenseurs des installations de production de froid. L'élévation de température moyenne dans l'environnement immédiat est de l'ordre de +2 °C à +4 °C et reste localisée à la parcelle du projet. Une étude détaillée des caractéristiques des écoulement d'air frais a été réalisée afin d'évaluer les potentielles incidences du projet sur ces derniers. Cette étude conclut qu'aucun réchauffement notable n'est observé au niveau du village de Bissen ni dans les zones forestières. Cette dernière est disponible en Annexe 21.

2.2.7. Rayonnement ionisant et non ionisant

En phase exploitation, les radiations non-ionisantes seront dues principalement aux champs électromagnétiques générés par l'exploitation des postes de transformation (haute tension vers moyenne tension resp. moyenne tension vers basse tension) et des tableaux généraux moyenne et basse tension. Ces équipements techniques, susceptibles de générer des radiations non-ionisantes, seront aménagés et exploités dans des locaux techniques fermés à l'écart de lieux où peuvent séjourner des personnes.

Deux lignes souterraines à haute tension (220 kV) en provenance du réseau national Creos viendront alimenter le site en électricité. Celles-ci seront connectées à la sous-station électrique.



2.2.8. Déchets

Les fractions de déchets pouvant être générées par l'établissement lors de son exploitation seront principalement les suivantes :

Code CED2	Fraction de déchets	Dénomination interne du déchet
130508	Séparateur d'hydrocarbures (contenu mixte)	Séparateur hydrocarbures (contenu en mélange du)
150103	Palettes en bois ne contenant pas de substances dangereuses	Palettes en bois ne contenant pas de substances dangereuses
170407	Métaux en mélange	Métaux
150106	Emballages PMC (collecte Valorlux)	Emballages PMC (collecte Valorlux)
150107	Verre creux, couleurs mélangées ou séparées	Verre creux, couleurs mélangées ou séparées
150101	Emballages en carton	Emballages en carton
200101	Papier de bureau	Papier de bureau
200108	Déchets organiques issus de la consommation alimentaire	Déchets organiques issus de la consommation de repas
200301	Déchets similaires aux déchets ménagers	Déchets assimilés aux ordures ménagères
150203	Chiffons de nettoyage contaminés	Chiffons de nettoyage contaminés
160215*	Composants dangereux retirés des équipements mis au rebut	Cartouches d'encre
200123*	Équipements mis au rebut contenant des chlorofluorocarbones	Equipements mis au rebut contenant des chlorofluorocarbones
200133*	Piles (mélangées)	Piles et de batteries (mélange de)
200135*	Composants dangereux retirés des équipements mis au rebut	Composant dangereux retirés des éléments mis au rebut
160213*	Equipements mis au rebut contenant des composants dangereux autres que ceux visés aux rubriques 16 02 09 à 16 02 12	
200121*	Tubes fluorescents contenant du mercure	Tubes fluorescents
200136	Equipements électriques et électroniques mis au rebut autres que ceux visés aux rubriques 20 01 21, 20 01 23 et 20 01 35	Ampoules

Tableau II : Fraction de déchets projetés



Les quantités annuelles produites, estimées au stade actuel de la planification, sont les suivantes (première année d'exploitation) :

Code CED2	Dénomination interne du déchet	Quantité estimée année 1 [kg]
130508	Séparateur hydrocarbures (contenu en mélange du)	2.000
150103	Palettes en bois ne contenant pas de substances dangereuses	40.000
170407	Métaux	2.500
150106	Emballages PMC (collecte Valorlux)	750
150107	Verre creux, couleurs mélangées ou séparées	2.000
150101	Emballages en carton	20.150
200101	Papier de bureau	
200108	Déchets organiques issus de la consommation de repas	7.500
200301	Déchets assimilés aux ordures ménagères	35.000
150203	Chiffons de nettoyage contaminés	400
160215*	Cartouches d'encre	
200123*	Equipements mis au rebut contenant des chlorofluorocarbones	
200133*	Piles et de batteries (mélange de)	
200135*	Composant dangereux retirés des éléments mis au rebut	
160213*		
200121*	Tubes fluorescents	
200136	Ampoules	

Tableau 12 : Estimation des quantités annuelles de déchets

3. Esquisse des principales solutions de substitution examinées

Ce chapitre reprend le point suivant de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement :

- une description des solutions de substitution raisonnables (par exemple en termes de conception du projet, de technologie, de localisation, de dimension et d'échelle) qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement.

3.1. Variantes de localisation

S'agissant d'un projet privé, sur un terrain appartenant au Maître d'Ouvrage, aucune variante de localisation du projet (c'est-à-dire sur une autre parcelle cadastrale) n'a été réalisée. En effet, le projet est basé sur une analyse du potentiel qu'offre le terrain au vu de son affectation suivant le Plan d'Aménagement Général de la Commune de Bissen, de sa situation géographique, de son environnement et de ses équipements et infrastructures alentours.

Par ailleurs, compte tenu des exigences spécifiques liées à l'exploitation d'un centre de données – notamment en matière de superficie disponible, de raccordement aux réseaux électriques de haute capacité ainsi qu'à l'infrastructure de fibre optique – et au regard de la forte densité d'occupation du territoire luxembourgeois, l'identification d'un site alternatif répondant aux mêmes critères dans le même horizon temporel apparaît hautement improbable.

3.2. Variantes d'aménagement du site

Compte tenu de la configuration de la zone d'implantation projetée et des zones exploitables, les variantes d'aménagement du site sont limitées. Toutefois, quatre variantes principales d'aménagement du site ont pu être étudiées.

3.2.1. *Disposition morcelée des infrastructures*

Une première variante de projet avait préalablement été étudiée. Cette variante, composée de plusieurs bâtiments, prévoyait une disposition plus morcelée des différentes infrastructures. Un extrait de cette variante dite morcelée est présenté ci-dessous :



Figure 37 : Extrait de plan de la variante de d'aménagement morcelée
(source : Due diligence phase I – PM Group – Novembre 2017)

Après analyse, cette première variante a été abandonnée, notamment pour les raisons suivantes :

- La surface scellée était trop importante ;
- La fluidité du trafic routier sur site n'était pas optimale, notamment par la configuration des activités réparties entre plusieurs bâtiments ;
- L'accessibilité du site par les véhicules des services de secours n'était pas optimale.
- L'intégration paysagère n'a pas été jugée optimale et harmonieuse par rapport à l'environnement proche, et notamment les zones forestières adjacentes
- La répartition des activités au sein de trois immeubles réduisait la compacité du projet, et augmentait les déperditions thermiques, les quantités de matières premières nécessaires, la longueur des réseaux enterrés et donc l'impact du projet sur l'environnement et le climat.

3.2.2. Variantes d'orientation de l'aménagement compact

À la suite de cette décision, une nouvelle configuration des espaces et des activités a été étudiée. Le projet a évolué vers une version plus compacte du site, caractérisée par une disposition optimisée des bâtiments visant à limiter au maximum l'imperméabilisation des sols et à rationaliser l'implantation des réseaux enterrés. Ce concept d'aménagement a été retenu par le Maître d'Ouvrage.

Dans ce cadre, deux sous-variantes ont été soumises à l'analyse : bien que similaires sur les plans fonctionnel et volumétrique, elles se distinguaient par deux orientations spatiales distinctes :

- La première variante compacte consistait en une disposition du hall d'hébergement des serveurs ainsi que des installations techniques selon une orientation est-ouest ;
- La seconde variante compacte consistait en une disposition de ces derniers selon une orientation nord-sud.

Des extraits de ces variantes d'aménagement sont présentées en Figure 38 et Figure 39 ci-après :

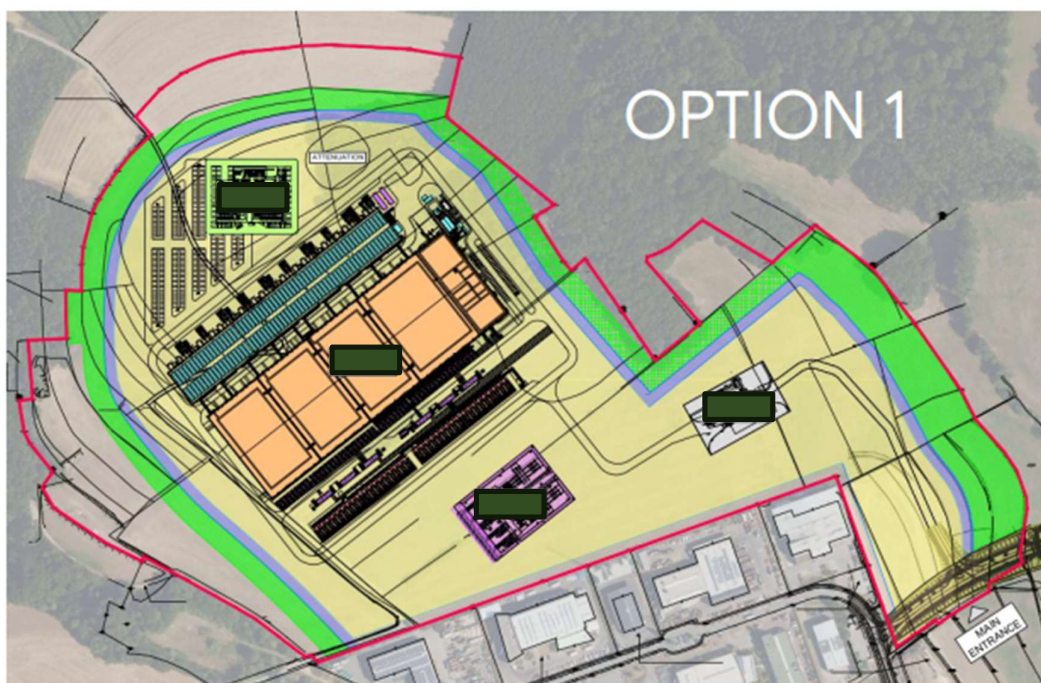


Figure 38 : Variante compacte est-ouest
(source : Campus plan – PM Group – avril 2024)

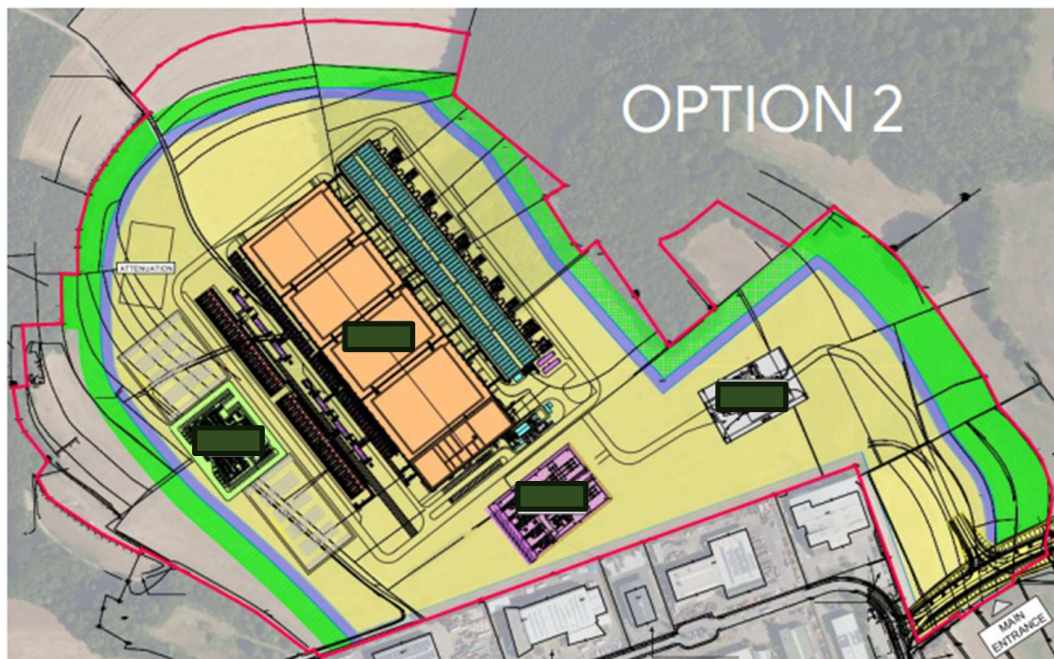


Figure 39 : Variante compacte nord-sud
(source : Campus plan – PM Group – avril 2024)

Ces deux variantes ont été comparées selon plusieurs critères :

- Acoustique ;
- Architecture ;
- Génie civil ;
- Structure ;
- Environnement ;
- Génie mécanique ;
- Génie électrique ;
- Constructibilité ;
- Coûts et planning.

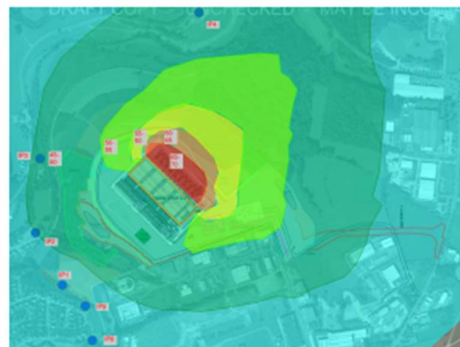
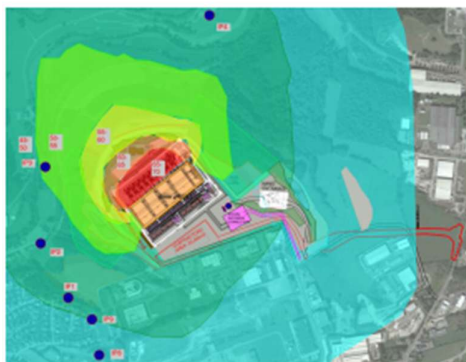


Figure 40 : Extrait de la comparaison acoustique sommaire des variante compacte FW et NS
(source : Campus Plan – PM Group – avril 2024)

À l'issue de cette analyse comparative, il a été constaté que la variante compacte n°2, orientée selon un axe nord-sud, présentait les avantages les plus significatifs, notamment au regard des critères suivants :

- Acoustique : cette orientation permet de réduire les impacts acoustiques en direction des zones d'habitat existantes à l'ouest ;
- Architecture et intégration environnementale : cette orientation s'inscrit de manière plus cohérente dans les zones constructibles définies par le PAP-NQ ;
- Aspects structurels : l'orientation nord-sud permet un alignement perpendiculaire du bâtiment principal par rapport à la pente naturelle du terrain, facilitant ainsi les adaptations topographiques et limitant les mouvements de terre.
- Dispersion des polluants atmosphériques : l'orientation nord-sud retenue pour l'implantation du site permet de positionner les groupes électrogènes de secours perpendiculairement aux vents dominants. Cette configuration contribue à une meilleure dispersion des émissions en cas de fonctionnement exceptionnel de ces équipements, notamment en situation de coupure du réseau électrique national, réduisant ainsi les concentrations locales de polluants dans l'air.

3.2.3. Variantes de localisation des installations techniques

Deux variantes d'implantation des principales installations techniques ont été étudiées, portant sur la localisation respective des groupes électrogènes de secours et des unités de production de froid par rapport au bâtiment principal.

Variante 1 : Groupes électrogènes à l'ouest / Production de froid à l'est

Dans cette configuration, les groupes électrogènes sont installés en façade ouest du bâtiment principal, tandis que les machines de production de froid sont positionnées côté est. Cette disposition présente plusieurs avantages :

- Elle oriente les émissions sonores et de chaleur des machines de production de froid à l'opposé du village de Bissen, limitant ainsi leur perception par les zones habitées les plus proches. Toutefois, le niveau de bruit estimé au niveau de la zone d'activités voisine est plus élevé que dans une configuration inversée.
- Les groupes électrogènes, utilisés ponctuellement, sont placés dans une zone facilitant leur accessibilité logistique (livraison de carburant, maintenance).

Variante 2 – Groupes électrogènes à l'est / Machines de production de froid à l'ouest

Dans cette alternative, les groupes électrogènes seraient installés à l'est du bâtiment, côté forêt, tandis que les équipements de production de froid seraient déplacés en façade ouest, orientée vers le village de Bissen. Cette configuration présente les caractéristiques suivantes :

- Les machines de production de froid fonctionnant en continu, elles généreraient des nuisances sonores et thermiques plus directement perceptibles depuis les habitations situées à l'ouest. Toutefois, le niveau de bruit perceptible au niveau de la zone d'activités serait plus faible.

La variante 1 est la solution retenue, car elle permet une réduction significative des nuisances sonores vers les zones sensibles (habitations).

3.2.4. Variantes de niveau fini du terrain

Dans le cadre des études de terrassement, deux variantes de niveau fini du terrain ont été analysées :

- Une variante de base avec un altimétrie moyenne de 267,8 m ;
- Une variante optimisée avec un nivellement à 268,3 m.

Cette légère rehausse du niveau de plateforme a permis de réduire significativement le volume de déblais à évacuer hors site. En effet, cette optimisation a rendu possible la réutilisation de 130.000 m³ supplémentaires de matériaux excavés directement en remblais sur la parcelle. Par conséquent, ce choix a permis d'éviter l'évacuation de 130.000 m³ de terres considérées comme déchets d'excavation, réduisant ainsi les nuisances liées aux transports (trafic, bruit, poussières) et l'empreinte carbone globale du chantier.

Cette approche s'inscrit dans une logique d'économie circulaire et de gestion durable des ressources, tout en répondant aux exigences de stabilité, de compatibilité géotechnique et de planéité fonctionnelle du site.

3.2.5. Variantes d'aménagement des parkings

Dans le cadre du projet, deux options d'aménagement ont été envisagées pour répondre aux besoins en stationnement du personnel : une variante avec des parkings à ciel ouvert, totalisant environ 160 places, et une variante avec un parking en silo (type « Parkhaus »). Les zones de stationnement concernent deux secteurs distincts du site : l'un à proximité du bâtiment administratif, l'autre en lien avec la zone logistique.

Variante 1 – Parkings à ciel ouvert

Cette solution consiste à aménager des aires de stationnement en surface, réparties en deux emplacements distincts selon la configuration fonctionnelle du site. Elle présente plusieurs avantages opérationnels : facilité de réalisation, modularité, entretien simplifié et coûts d'investissement modérés.

Sur le plan environnemental, bien que cette solution implique l'imperméabilisation d'une surface au sol plus étendue, il convient de noter que le substrat naturel du site est constitué majoritairement de sols argileux, déjà faiblement perméables. De ce fait, l'artificialisation induite par les parkings à ciel ouvert n'aggrave pas de manière significative la capacité d'infiltration du site, qui est par nature limitée.

Par ailleurs, des dispositifs de gestion intégrée des eaux pluviales seront prévus (bassin de rétention) afin de compenser cette imperméabilisation relative. La répartition du stationnement sur deux zones permet également une meilleure intégration paysagère et une réduction des effets de concentration thermique. Enfin, l'implantation en surface permet une meilleure flexibilité d'évolution ou de désaffectation ultérieure, si nécessaire.

Dans le cadre de cette variante à ciel ouvert pour les zones de stationnement, deux sous-variantes ont été étudiées concernant la nature de la surface de roulage et de stationnement :

- Un parking à surface imperméable classique (asphalte ou béton),
- Un parking engazonné, de type structure alvéolaire remplie de substrat végétalisé ou dalles gazon.

Sous-variante 1 – Parking imperméable classique :

Ce type de parking repose sur des revêtements pleins, tels que l'asphalte ou le béton, qui assurent une portance élevée, une bonne durabilité et une facilité d'entretien. Il est particulièrement adapté aux zones de stationnement intensif ou à forte rotation. Toutefois, il contribue à l'artificialisation des sols et génère un ruissellement direct des eaux pluviales, ce qui nécessite une gestion adaptée (bassins de rétention, séparateurs, etc.).

Sous-variante 2 – Parking engazonné :

Cette solution vise à réduire l'effet visuel et thermique des surfaces minérales en utilisant des structures alvéolées végétalisées, posées sur un lit drainant. Si elle offre un aspect plus paysager et peut contribuer à limiter légèrement la surchauffe de surface, elle ne permet pas une réelle perméabilisation fonctionnelle du sol, en particulier sur les sols argileux, peu infiltrants, comme ceux du site.

En effet, les parkings engazonnés sont généralement constitués de substrats compactés et drainants reposant sur une infrastructure stable, mais non infiltrante en profondeur. Sur un terrain à faible perméabilité naturelle, les eaux pluviales continuent à ruisseler latéralement vers les exutoires, avec un comportement hydraulique proche de celui d'un revêtement semi-perméable. Par ailleurs, ce type de revêtement nécessite un entretien régulier pour garantir son intégrité (désherbage, ressemis) et peut se détériorer sous forte sollicitation.

Si le parking engazonné peut présenter un intérêt paysager et un effet thermique localement bénéfique, il ne permet pas de réduire de manière significative l'imperméabilisation réelle du site, en particulier dans un contexte de sol argileux peu perméable. En termes de gestion des eaux pluviales, les deux sous-variantes nécessitent des dispositifs équivalents de rétention et de régulation, et leur efficacité environnementale, en dehors du critère visuel, reste comparable.

Variante 2 – Parking en silo

Le parking en silo consiste à regrouper les places de stationnement sur plusieurs niveaux superposés. Cette solution permet une réduction de l'emprise au sol et une concentration des infrastructures, ce qui peut libérer du terrain pour d'autres usages. Elle offre également une certaine protection contre les intempéries.

Cette variante implique cependant une structure complexe avec une empreinte carbone plus élevée, un coût de construction nettement plus élevé, des besoins accrus en ventilation et en sécurité incendie, ainsi qu'une empreinte visuelle plus marquée. Dans un contexte où les parkings sont répartis sur deux pôles fonctionnels éloignés, cette solution perd également en pertinence, car elle n'offre pas la même souplesse d'implantation que des parkings en surface.

Variante retenue

Compte tenu de la nature déjà peu perméable des sols argileux du site, de la répartition fonctionnelle des zones de stationnement, et de la volonté de privilégier des solutions simples, modulables et maîtrisées en coût, la variante avec parkings à ciel ouvert et revêtement imperméable classique apparaît comme la plus adaptée. Elle permet de répondre aux besoins du site sans générer d'impacts environnementaux notables supplémentaires, tout en restant compatible avec une gestion raisonnée des eaux pluviales et une intégration paysagère localisée.

3.2.6. Variantes d'aménagement des toitures

Dans le cadre de la conception du centre de données (hall principal), l'option d'une toiture végétalisée a été analysée, puis écartée au profit d'une toiture classique non végétalisée. Cette décision repose sur plusieurs considérations techniques, fonctionnelles et environnementales propres à la nature même du projet. Il est néanmoins à noter que le bâtiment administratif bénéficiera d'une toiture verte.

Par ailleurs, le site étant implanté en contexte peu urbanisé, en lisière d'une zone boisée, les apports écologiques potentiels d'une toiture végétalisée sont limités. Les fonctions de régulation thermique, de compensation paysagère et de gestion des eaux pluviales peuvent être assurées plus efficacement au sol, grâce aux aménagements paysagers et aux dispositifs de rétention prévus. Sur un sol de nature argileuse peu perméable, les toitures végétalisées ne présentent pas d'avantage hydraulique majeur, la gestion des eaux étant centralisée vers une rétention adaptée.

Une toiture végétalisée nécessiterait également un entretien spécialisé régulier (désherbage, contrôle des drains, replantation éventuelle), difficile à concilier avec les exigences de sécurité d'accès en toiture d'un centre de données. D'un point de vue acoustique, les toitures végétalisées présentent un pouvoir isolant acoustique intéressant en configuration intérieure, notamment pour atténuer les bruits d'impact (ex. : pluie, grêle) dans des bâtiments à usage d'habitation ou de bureaux. Cependant, leur effet en tant qu'écran acoustique vis-à-vis de l'environnement extérieur est limité. La couche végétale absorbe peu les fréquences basses caractéristiques des équipements techniques, et son efficacité en termes de réduction de propagation latérale du bruit est marginale.

En comparaison, une toiture non végétalisée, telle que prévue dans le projet, peut être traitée avec des matériaux à albédo élevé (toitures claires) afin de limiter l'absorption de chaleur et les effets d'îlot thermique.

3.3. Variantes de technologies

3.3.1. *Système de production de froid*

Les serveurs informatiques génèrent une quantité importante de chaleur lorsqu'ils fonctionnent. Cette chaleur est le résultat direct de l'activité constante des processeurs, des disques durs, des cartes graphiques et des alimentations électriques. Si cette chaleur n'est pas efficacement évacuée, elle peut entraîner une surchauffe des composants, causant des dysfonctionnements, une diminution des performances, voire des pannes matérielles irréversibles.

Le refroidissement des serveurs est donc essentiel pour garantir leur bon fonctionnement, leur stabilité et leur longévité.

L'approvisionnement de l'établissement en froid a fait l'objet de plusieurs variantes, pour lesquelles la consommation d'eau et la consommation d'électricité ont été les critères essentiels de sélection. Les variantes analysées sont résumées dans le tableau suivant :

Deux variantes technologiques relatives aux systèmes de production de froid ont été analysées dans le cadre du projet : d'une part, des groupes frigorifiques à compression de type air/eau ; d'autre part, des groupes frigorifiques à compression de type eau/eau.

- Groupes air/eau : ces systèmes exploitent l'air ambiant comme source froide, via un échange thermique direct avec un circuit d'eau réfrigérée. Ils présentent l'avantage d'une mise en œuvre simplifiée et d'une moindre dépendance à des ressources hydriques locales, mais leur rendement est sensible aux variations climatiques.
- Groupes eau/eau : ces systèmes utilisent une source d'eau (par exemple une nappe phréatique ou un réseau hydraulique technique) comme vecteur d'échange thermique, permettant un rendement énergétique plus stable et performant, sous réserve d'un accès et d'une gestion durable de la ressource hydrique concernée

Groupes compressifs air-eau

Le concept de refroidissement par air repose sur l'utilisation de groupes frigorifiques à compression de type air/eau. Ce système industriel vise à abaisser la température de l'eau circulant dans le circuit primaire (circuit de process), laquelle est ensuite utilisée pour assurer le refroidissement des serveurs. Le principe repose sur l'exploitation de l'air ambiant pour la dissipation thermique.

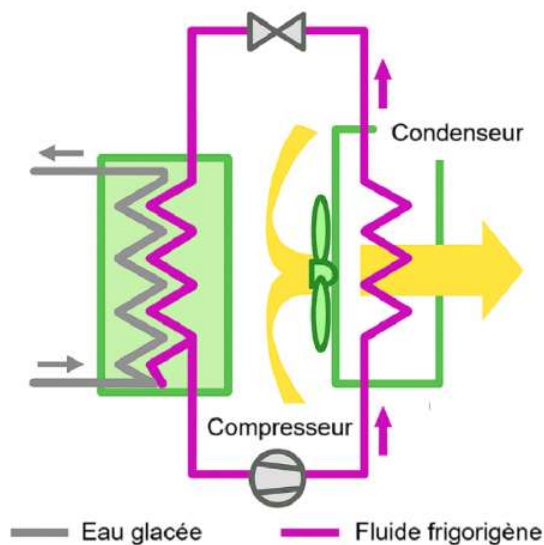


Figure 41 : Principe de fonctionnement des groupes compressifs air-eau

Lorsque les conditions climatiques extérieures sont favorables, le système peut fonctionner en mode de refroidissement naturel ou passif, sans activation des compresseurs. Ce fonctionnement en free-chilling permet d'améliorer significativement l'efficacité énergétique du site.

Montage en série

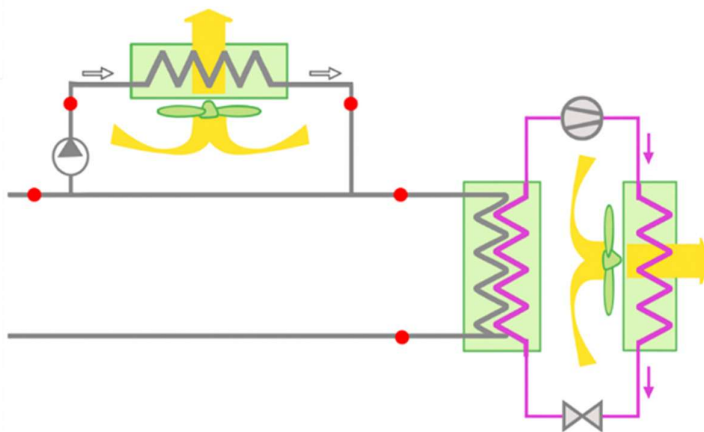


Figure 42 : Principe de free chilling pour les groupes air-eau

Groupe compressifs eau-eau

Dans les systèmes à compresseurs eau-eau, le circuit frigorifique est entièrement fermé. L'évaporateur refroidit une boucle d'eau glacée, utilisée pour absorber la chaleur du centre de données. Le condenseur rejette cette chaleur vers un circuit d'eau de condenseur, qui circule ensuite dans une tour de refroidissement ouverte.

Ce système optimise l'efficacité énergétique en tirant parti de la grande capacité d'absorption de chaleur de l'eau et du refroidissement par évaporation.

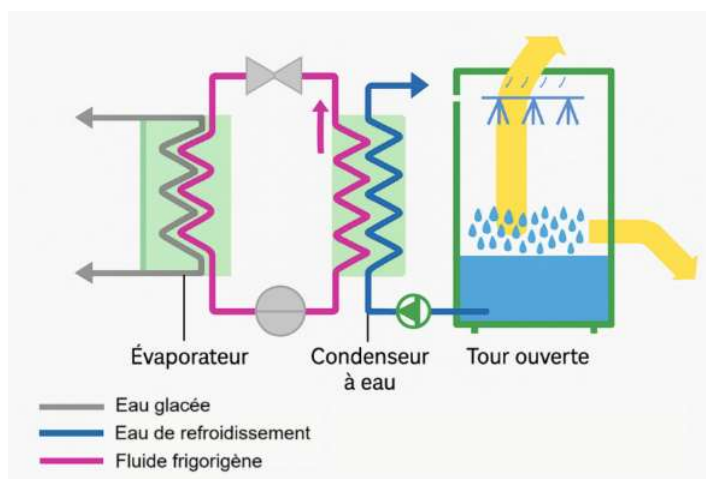


Figure 43 : Principe de production de froid avec tour de refroidissement

Les étapes du processus sont les suivantes (tour de refroidissement) :

- L'eau chaude issue du condenseur est envoyée vers le haut de la tour de refroidissement.
- L'eau est pulvérisée sur un matériau de remplissage (fill pack) qui augmente la surface de contact air-eau.
- Des ventilateurs forcent l'air ambiant à travers la tour (généralement en contre-courant), favorisant l'échange thermique par contact direct avec l'eau sur les surfaces mouillées.
- Une partie de l'eau s'évapore, ce qui extrait de la chaleur de l'eau restante. L'eau refroidie est récupérée dans un bassin puis renvoyée vers le condenseur.

De plus, cette solution intègre un échangeur de chaleur à plaques qui peut fonctionner lorsque les conditions extérieures sont favorables (températures extérieures suffisamment basses), de sorte que l'air ambiant puisse refroidir l'eau sans avoir recours à des compresseurs frigorifiques. Ce processus est appelé « free chilling ». Toutefois, l'air doit être mis en mouvement par des ventilateurs, qui consomment de l'énergie électrique pour assurer cette circulation et favoriser l'évaporation dans la tour.

Variante retenue

Le concept de refroidissement par eau présente un indice d'efficacité énergétique annualisé légèrement meilleur que celui de la solution à air. En effet, la consommation énergétique du centre de données est environ 2% inférieure pour cette solution. Bien que les performances énergétiques soient proches, la solution de refroidissement par tours ouvertes implique une consommation d'eau significative, principalement due aux pertes par évaporation, entraînement et purge. Ces pertes nécessitent un appoint en eau régulier, même lorsque les températures extérieures sont modérées. À l'inverse, la solution de refroidissement par air ne consomme aucune eau pour le rejet de chaleur, ce qui peut représenter un avantage dans les contextes où la ressource en eau est limitée ou réglementée.

En 2023, la consommation annuelle d'eau au Luxembourg était de 8.189.778 m³. Si la solution via un refroidissement à eau était mise en place, elle consommerait environ 1.195.800 m³ d'eau par an, ce qui correspond à environ 15 % de la consommation d'eau potable annuelle du pays.

Les différences en termes d'efficacité énergétique entre les deux solutions exposées sont limitées, cependant l'impact sur la consommation d'eau induite par la solution de refroidissement humide apparaît comme significative.

Compte tenu des contraintes locales liées à la disponibilité de l'eau à Bissen (volume et débit), le refroidissement humide est incompatible avec le site d'implantation car il induirait une demande en eau trop élevée qui ne pourrait être assurée par le syndicat des eaux du nord (SIDEN).

Au vu de ces contraintes, le maître d'ouvrage a conduit des investigations afin de définir la possibilité d'utiliser une autre source d'alimentation en eau que l'eau potable du réseau d'alimentation (eau de rivière et eau de station d'épuration notamment). Toutefois, au vu des quantités et des contraintes de qualité nécessaires au bon fonctionnement des installations, aucune autre source d'alimentation en eau n'a pu être identifiée.

C'est pour ces raisons que la conception actuelle est basée sur un système de production de froid reposant sur des groupes compressifs air-air.

3.3.2. Densification des équipements informatiques

Une variante consistant à densifier les équipements techniques au sein du centre de données a été analysée en phase de conception. Cette option visait à regrouper une plus grande capacité informatique dans un volume bâti identique, ce qui aurait permis une meilleure performance énergétique globale (meilleur indicateur PUE), une réduction de la consommation d'espace, ainsi qu'une optimisation des infrastructures de refroidissement et de sécurité.

Sur le plan environnemental, cette variante apparaissait favorable, en réduisant :

- Les surfaces à imperméabiliser ;
- Le linéaire de réseaux techniques internes ;
- Et potentiellement les besoins en voiries et équipements annexes.

Cette solution n'est cependant pas compatible avec les contraintes techniques actuelles du réseau Creos. La densification dépasserait la capacité de raccordement et de distribution d'énergie disponible sur le site à l'échéance du projet.

En complément, il est à noter que la version densifiée, bien que plus efficiente en termes d'utilisation du foncier et de performance énergétique représente néanmoins des consommations énergétiques et de ce fait des émissions de carbone indirectes beaucoup plus importantes.

Par ailleurs, le choix entre ces deux options est également dicté par des objectifs stratégiques propre au maître d'ouvrage.

Pour ces raisons, la variante de densification n'a pas été retenue. La solution de base, avec une répartition plus modérée des équipements, garantit une meilleure compatibilité avec les capacités du réseau public et une mise en œuvre opérationnelle maîtrisée.

3.3.3. Hauteur des cheminées des groupes électrogènes

Une variante portant sur la hauteur des cheminées d'évacuation des gaz de combustion des groupes électrogènes de secours a été étudiée. Cette variante repose sur la comparaison de deux hauteurs possibles : une hauteur de 14,9 mètres et une hauteur augmentée à 22 mètres (Hauteur maximale des bâtiments dans la zone PAP y relative, sans tenir compte de la dérogation qui pourrait s'appliquer ponctuellement aux installations techniques, car cette dérogation est considérée ici comme peu réaliste en termes d'intégration paysagère).

L'objectif de cette analyse est de déterminer dans quelle mesure l'élévation des points de rejet permet d'améliorer la dispersion des polluants atmosphériques, et ainsi de réduire les concentrations au niveau des zones sensibles (voies publiques, entrées d'air, bâtiments voisins, etc.).

Les résultats des modélisations de la dispersion atmosphérique (cf. étude réalisée par le bureau Odometric jointe en Annexe 22) montrent que les valeurs limites de polluants atmosphériques demeurent respectées au niveau des points récepteurs les plus critiques, tant pour une hauteur de cheminée de 22 m que de 14,9 m. Bien que les résultats démontrent que les polluants émis dans l'air resteront en dessous des seuils fixés, afin de se placer du côté de la précaution et également en vue de respecter les futurs seuils réglementaires en vigueur à l'horizon 2030, les tests mensuels sur les groupes électrogènes seront réalisés lorsque les conditions de vent sont favorables, et non dirigées vers le village de Bissen. Les conditions de vents seront mesurées via une girouette couplée à un anémomètre implanté localement.

Par ailleurs, il convient de préciser que les simulations de dispersion ont été réalisées sur la base des émissions les plus contraignantes parmi les différents modèles de groupes électrogènes actuellement à l'étude. Il est donc probable que les émissions réelles du modèle finalement retenu soient sensiblement inférieures, ce qui améliorerait les résultats obtenus.

Dans ce contexte, une mise à jour de l'étude de dispersion atmosphérique sera réalisée ultérieurement, une fois le modèle définitif sélectionné. Cette mise à jour visera à :

- Affiner les résultats de dispersion sur la base des données réelles d'émission du modèle de groupe électrogène retenu,
- Réévaluer la pertinence des mesures de précaution, et en particulier la nécessité de conditionner les tests aux directions de vent, dans le cas où les nouveaux résultats démontrent une conformité aux futurs seuils réglementaires de 2030.

3.3.4. Débits de rejet des eaux pluviales

L'analyse a porté sur 4 variantes de gestion hydraulique, différenciées par le débit maximal de rejet des eaux pluviales dans la rivière Attert :

- Variante 1 – Débit élevé (232 l/s/ha) : Cette configuration correspond à un rejet QT10 tel que requis au maximum par la réglementation en la matière au Luxembourg cependant il s'agit ici d'un rejet relativement rapide des eaux pluviales collectées, avec un volume maximal déversé en un temps réduit. Elle permet une évacuation efficace des eaux sur site mais ne présente néanmoins pas de risque notable de surcharge hydraulique pour le cours d'eau récepteur, en particulier lors d'épisodes pluvieux intenses. Des phénomènes d'érosion des berges, de turbidité accrue, et de perturbation des habitats aquatiques sont susceptibles d'apparaître, des aménagements permettant le ralentissement de la vitesse de rejet serait à mettre en place sur les derniers mètres avant le rejet de eaux dans le milieu récepteur ;
- Variante 2 – Débit intermédiaire (162 l/s/ha) : Cette solution repose sur un étalement partiel du rejet via un stockage tampon temporaire plus grand. Elle constitue un compromis entre efficacité de drainage du site et préservation du régime hydrologique naturel de la rivière. Un débit réduit entraîne une réduction du risque d'érosion au niveau de la rivière réceptrice, tout en limitant les stagnations prolongées sur site ;
- Variante 3 – Débit réduit (116 l/s/ha) : Cette variante privilégie une rétention maximale des eaux pluviales, avec un rejet progressif. Elle offre une bonne protection du milieu récepteur, en maintenant les débits à un niveau proche du débit de base du cours d'eau. Cependant, elle nécessite des volumes de rétention importants sur site et engendre des contraintes techniques (surdimensionnement du bassin) ;
- Variante 4 – Débit minime (50 l/s/ha) : Cette variante privilégie une rétention maximale des eaux pluviales, avec un rejet très progressif. Elle offre la meilleure protection du milieu récepteur, sans incidence sur le débit de base du cours d'eau. Cependant, elle nécessite des volumes de rétention importants sur site et engendre des contraintes techniques (surdimensionnement du bassin).

A ce stade de conception actuel, le débit de rejet dans l'Attert est fixé à 117,4 l/s, ce qui correspond à une réduction d'environ 50% par rapport au débit maximal autorisable. Cette variante a été retenue afin de garantir une incidence réduite sur le milieu récepteur. L'analyse de ces variantes est reprise plus en détail dans l'évaluation des incidences hydrauliques du projet précisée en Annexe 12.

3.4. Variantes organisationnelles

3.4.1. Régimes de maintenance

Dans le cadre de l'exploitation des groupes électrogènes de secours, des opérations de maintenance préventive périodiques sont prévues afin de garantir leur disponibilité en cas de défaillance du réseau électrique. Ces essais de fonctionnement, bien que de courte durée, génèrent des émissions sonores susceptibles d'être perçues dans l'environnement immédiat du site.

Afin de réduire les nuisances sonores au voisinage, différentes modalités d'organisation des tests ont été étudiées :

- Variante 1 – Essais simultanés de groupes électrogènes contigus : cette configuration consiste à faire fonctionner jusqu'à trois groupes électrogènes placés côte à côte de manière simultanée. Elle présente des avantages en matière de coordination et de mobilisation des équipes de maintenance. Toutefois, la proximité des sources sonores induit un pic de bruit concentré dans l'espace et le temps, susceptible de générer une gêne ponctuelle perceptible en limite de propriété.
- Variante 2 – Essais simultanés de groupes espacés : cette approche prévoit également le test simultané de trois groupes, mais implantés à distance les uns des autres, de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres. Ce choix permet de répartir les émissions sonores dans l'espace et d'abaisser le niveau sonore perçu à un point donné, notamment à proximité des zones sensibles (zones d'activités ou d'habitation). En contrepartie, cette solution implique une logistique plus complexe en termes de gestion des essais et de surveillance des équipements.

L'analyse acoustique comparative réalisée dans le cadre de l'étude d'impact montre que seule la variante avec groupes espacés permet de garantir le respect des seuils réglementaires de bruit en limite de propriété, tout en réduisant l'effet de concentration des nuisances.

3.5. Variante « zéro » (variante de la non-exploitation de l'installation)

La non-réalisation du projet peut être considérée comme une situation de « statu quo » du site, c'est-à-dire que le terrain demeure exploité comme terrain agricole, mais il peut toujours être développé comme « centre de données » conformément à l'affectation prévue du Plan d'Aménagement Général de la commune de Bissen.

Sur le plan environnemental, la variante zéro présente les avantages suivants :

- Absence d'artificialisation supplémentaire des sols ;
- Préservation totale de l'état initial de la biodiversité et des sols ;
- Aucun rejet d'eaux usées, d'eaux pluviales ou d'émissions atmosphériques liés à l'exploitation ;
- Absence de nuisances sonores, lumineuses ou vibratoires nouvelles ;
- Aucun prélèvement en eau ni consommation énergétique additionnelle.

Cependant, cette variante présente également des limites importantes :

- Non-réponse aux besoins croissants en capacité numérique, notamment en termes de traitement et de stockage de données, qui accompagnent la transition numérique des entreprises et des services publics ;
- Perte d'opportunités économiques, en termes d'emplois directs et indirects, d'attractivité territoriale et de développement technologique ;
- Absence de valorisation du site dans le cadre d'un aménagement compatible avec les règles urbanistiques en vigueur (PAP-NQ zone spéciale – Datacenter)

En résumé, si la variante zéro permet d'éviter l'ensemble des impacts environnementaux liés au projet, elle ne permet pas de répondre aux besoins stratégiques liés à l'évolution des infrastructures numériques et ne valorise pas le potentiel de développement durable associé à une implantation maîtrisée et techniquement optimisée. En parallèle, il convient de noter que le terrain concerné est inscrit au plan d'aménagement général en tant que « zone spéciale Data Center », ce qui signifie qu'à moyen ou long terme, un projet similaire de centre de données pourrait être envisagé sur ce même site, y compris dans l'hypothèse où le présent projet ne serait pas réalisé. L'affectation urbanistique autorise en effet le développement d'infrastructures comparables sur ce périmètre. Dans ce contexte, il est important de souligner que le présent projet a été conçu avec une volumétrie maîtrisée, notamment en ce qui concerne la hauteur des bâtiments. La hauteur maximale prévue est d'environ 11 mètres, alors que la réglementation locale permet une hauteur admissible allant jusqu'à 22 mètres dans cette zone d'affectation. Ainsi, le projet actuellement soumis à évaluation génère des impacts visuels et paysagers nettement moindres que ceux qui pourraient résulter d'un développement futur utilisant le potentiel constructible maximal du site.

3.6. Synthèse des principales solutions de substitution étudiées

Les variantes précitées sont synthétisées dans le tableau suivant. Les solutions indiquées en gras correspondent à la conception retenue à ce stade.



Type de variante	Sous-catégorie	Solutions analysées	Avantages	Inconvénients
Localisation	Autre site	Délocalisation	+ Absence d'impact lié au projet au droit du site étudié	<ul style="list-style-type: none"> • Zone spéciale « Datacenter définie » au niveau des documents d'urbanisme • Délocalisation des incidences environnementales
Architecturale	Disposition des infrastructures	Disposition morcelée	+ Sporade les installations techniques ce qui pourraient avoir des incidences réduites en termes d'émissions acoustiques	<ul style="list-style-type: none"> - Surface scellée importante - Trafic routier interne - Accessibilité du site par les véhicules des services - Intégration paysagère non optimale - Quantité supérieure de matières premières nécessaires - Longueur des réseaux enterrés
		Disposition compacte	+ Moins de surface scellée + Accessibilité facilitée + Réduction des déperditions thermique + Surfaces libérées pour intégration paysagère de qualité + Compacité des bâtiments, réduction des consommations de matières premières à la construction + Réduction des longueurs de réseaux enterrés	- Regroupe les installations techniques ce qui pourrait avoir des incidences d'un point de vue acoustique néanmoins des mesures d'atténuation « collectives » sont plus aisées à mettre en œuvre du fait du regroupement des installations
	Orientation des aménagement	Nord-sud	+ Réduction des impacts acoustiques en zone résidentielle + Intégration cohérente dans les zones constructibles + Facilite les adaptations topographiques + Alignement des groupes électrogènes de secours perpendiculairement aux vents dominants	- Densité des réseaux enterrés sur certaines zones du site, complexité technique d'un point de vue de l'ingénierie civile
		Est-ouest	+ Disposition facilitée pour l'implantation des réseaux enterrés et des équipements de récupération des eaux pluviales	<ul style="list-style-type: none"> - Impact acoustique en zone résidentielle - Intégration moins cohérente dans les zones constructibles - Alignement des groupes électrogènes de secours parallèlement aux vents dominants
	Localisation des installations techniques	Installations de production de froid à l'est	+ Réduction des émissions sonores vers les zones résidentielles + Implantation des sources acoustiques fixes les plus importantes derrière un front bâti + Réduction des émissions de chaleur orientée vers le village	- Impact acoustique au niveau de la zone d'activités voisine
		Installations de production de	+ Impact acoustique au niveau de la zone d'activités voisine réduit	<ul style="list-style-type: none"> - Emissions sonores vers les zones résidentielles - Implantation des sources acoustiques fixes les plus



Type de variante	Sous-catégorie	Solutions analysées	Avantages	Inconvénients
		froid à l'ouest		importantes côté village - Emissions de chaleur orientée vers le village
	Niveau fini du terrain	Niveau de référence	+ Moins de matériaux à traiter	- Beaucoup de matériaux à évacuer hors du site - Empreinte carbone plus importante en phase chantier - Trafic en phase chantier important
		Niveau de référence surélevé	+ Peu de matériaux à évacuer hors site + Réduction de l'empreinte carbone en phase travaux + Economie circulaire + Réduction du trafic en phase chantier	- Plus de matériaux à traiter
	Aménagement des parkings	Parking à ciel ouvert	+ Peut être réalisé en matériaux infiltrant, cependant au vu des contraintes du site, cette sous-variant n'est pas adaptée (matériaux argileux imperméables sous-jacent, nappe souterraine sensible au droit du site) + Réduction des consommations de matières premières à la construction + Empreinte carbone allégée + Flexibilité d'adaptation + Intégration paysagère plus aisée	- Consomme de la surface au sol, néanmoins au vu du nombre de place requis, cela reste relativement faible
		Parking en silo	+ Limite la consommation d'espace au sol	- Consommation de matières premières à la construction notamment au regard du nombre de stationnement requis - Empreinte carbone notable - Gestion des risques incendie - Maintenance - Intégration paysagère moins aisée
	Aménagement des toitures	Toiture grise	+ Charge portante réduite + Accessibilité en cas de contrôle + Possibilité de matériaux à albedo élevé	- Surface imperméable - Surface inerte en termes de biodiversité
		Toiture verte	+ Améliore la biodiversité sur site + Participe à la l'atténuation des eaux pluviales	- Désherbage à prévoir et replantation éventuelle - Contrôle des drains, augmentation des risques d'infiltration - Augmentation de la charge portante sur la structure



Type de variante	Sous-catégorie	Solutions analysées	Avantages	Inconvénients
Technologique	Système de production de froid	Groupes compressif air-eau	+ Absence de consommation d'eau de refroidissement + Technologie free-chilling	- Consommation énergétique légèrement supérieure
		Groupes compressifs eau-eau	+ Réduction de la consommation énergétique	- Consommation très importante d'eau - Eau de qualité spécifique nécessaire - Besoin en eau constant sur l'année, voir accru en période chaude et donc potentiellement en période de restriction des usages (période estivale)
	Densification des équipements informatique	Version densifiée	+ Efficacité énergétique optimisée + Capacité d'hébergement des données décuplée + Carbone incorporé inférieur au regard du ratio surface/puissance informatique)	- Augmentation des consommations énergétiques - Augmentation de l'impact carbone opérationnel - Incompatibilité avec les capacités actuelles de fourniture en énergie du réseau
		Version non-densifiée	+ Consommation énergétique moindre que la version densifiée + Impact carbone opérationnel inférieur + Compatibilité avec les capacités actuelles de fourniture en énergie du réseau national	- Carbone incorporé supérieur au regard du ratio surface/puissance informatique)
	Hauteur des cheminées des groupes électrogène de secours	14,9 m de hauteur	+ Insertion visuelle optimisée + Réduction de la consommation de matières premières + Absence de dépassement de valeurs réglementaires en termes d'émissions dans l'air	- Nécessité de réaliser la maintenance mensuelle lorsque la direction des vents est plus favorable
		22 m de hauteur	+ Absence de dépassement de valeurs réglementaires en termes d'émissions dans l'air	- Insertion visuelle difficile - Augmentation de la consommation de matières premières
	Débits de rejet des eaux pluviales	Débits entre 232 et 162 l/s	+ Efficacité de vidange du bassin d'atténuation + Incidence hydraulique moindre sur le cours d'eau récepteur + Incidence sur le milieu biologique moindre	- Nécessité de ralentir la vitesse d'écoulement au point de rejet
		Débits entre 116 et 50 l/s	+ Absence d'incidence hydraulique vis-à-vis du cours d'eau récepteur + Plus favorable à la biodiversité	- Nécessité d'augmenter la taille du bassin d'atténuation des eaux pluviales : consommation d'espace et de matériaux
Organisationnel	Régimes de maintenance	Essai simultané de groupes électrogène	+ Coordination et mobilisation plus aisée des équipes de maintenance	- Pic de bruit concentré dans l'espace et le temps, susceptible de générer une gêne ponctuelle perceptible en limite de propriété



Type de variante	Sous-catégorie	Solutions analysées	Avantages	Inconvénients
		contigus		
		Essai simultané de groupes électrogène espacés	+ Réduction des incidences acoustiques	- Gestion de maintenance plus complexe
Zéro	Non réalisation du projet	Absence de création d'un centre de données	+ Maintien du caractère agricole des parcelles concernées malgré des documents d'urbanisme qui spécifie la zone comme étant « zone spéciale Datacenter » + Absence d'impact relatifs au projet	- Non-réponse aux besoins croissants en capacités numériques - Ralentissement de la transition numérique des entreprises et des services publics - Perte d'opportunités économiques - Perte d'attractivité territoriale - Réduction des opportunités de gouvernance locale numérique (possibilité de garantir une industrie du numérique à sécurité renforcée et durable)

Tableau 13 : Synthèse des solutions de substitution étudiées

4. Éléments de l'environnement susceptibles d'être notablement affectés

Ce chapitre reprend le point suivant de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

- Une description des facteurs précisés à l'article 3, susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité (par exemple la faune et la flore), les terres (par exemple l'occupation des terres), le sol (par exemple, les matières organiques, l'érosion, le tassement, l'imperméabilisation), l'eau (par exemple, les changements hydromorphologiques, la quantité et la qualité), l'air, le climat (par exemple, les émissions de gaz à effet de serre, les impacts pertinents pour l'adaptation), les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.

4.1. La population et la santé humaine

4.1.1. Description des alentours immédiats

Le projet se situe sur le territoire de la Commune de Bissen. La commune de Colmar-Berg est située à environ 100 m au nord-est, tandis que la commune de Mersch est située à environ 680 m au sud-est du projet. D'après le recensement du STATEC, la population en 2021 dans ces communes s'élève à :

Commune	Nombre d'habitants en 2021
Bissen	3.315
Colmar-Berg	2.271
Mersch	10.167

Tableau 14 : Recensement 2021 (source : STATEC)

Les alentours immédiats du projet comportant les zones et les bâtiments où séjournent, à quelque titre que ce soit, des personnes à des fins d'habitation sont ainsi situés principalement au niveau de la localité de Bissen, à l'ouest de la zone d'étude (voir Figure 44).

Les écoles de Bissen se situent au sein du centre bourg, à environ 800 m à l'ouest du site d'implantation du projet.

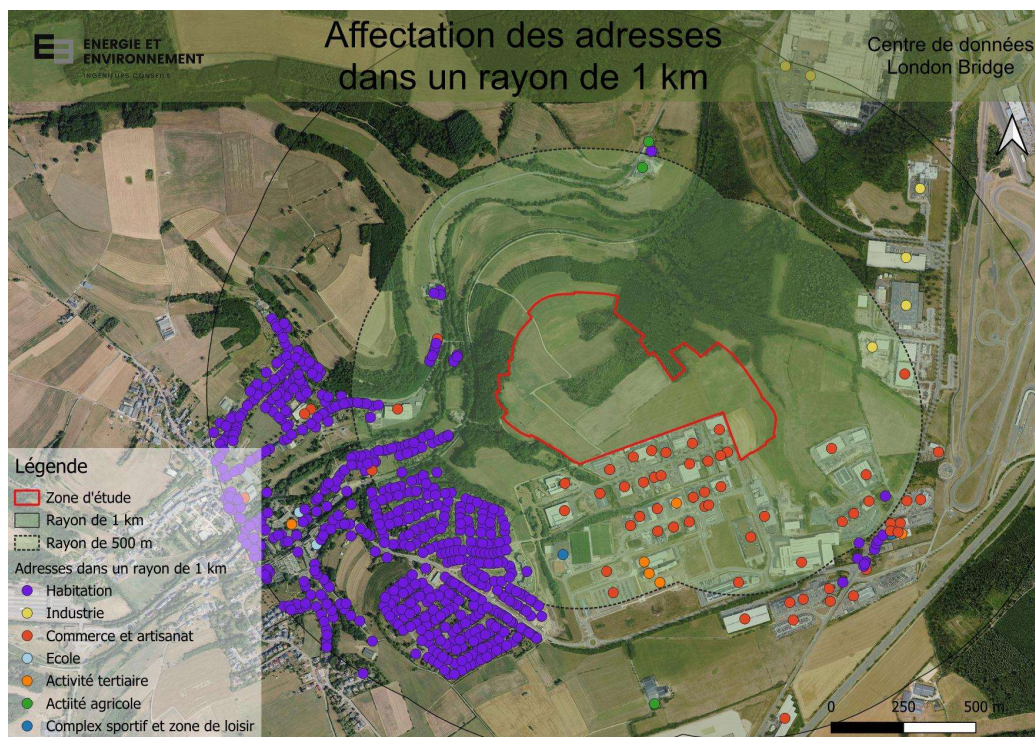


Figure 44 : Cartographie des affectations des adresses dans un rayon de 1 km autour du projet (source : Geoportail)

Outre les bâtiments d'habitation, des établissements de types commerciaux et artisanaux, industriels, tertiaires et agricoles sont présents dans les alentours immédiats du projet.

Un tableau qui indique la localisation Luref, le type d'usage, l'exploitant si disponible ainsi que la distance et l'orientation par rapport au projet des adresses concernées par ces usages aux alentours du site d'implantation du projet est fourni en Annexe 15.

4.1.2. Le bruit

Sources environnementales

Selon Géoportail.lu, le site d'étude ne se situe pas dans une zone calme.

Le site est bordé au sud par les ZAC Klengbourbiereg I et II, par la ZAC Jauschwis. Les bâtiments situés dans les alentours immédiats de l'établissement sont ainsi voués à des activités commerciales et artisanales. Au nord-est du site, dans un rayon de 1 km se trouvent également plusieurs exploitations industrielles (voir points jaunes sur la Figure 44).

Dans un rayon de 1 km se trouvent également la route nationale N7 ainsi que l'autoroute A7.

La ligne de chemin de fer la plus proche (ligne n°10) se situe à environ 2,3 km à l'est du site. Le projet et son environnement direct ne se situent pas à proximité de grands axes ferroviaires tels que défini dans la directive européenne 2002/49/CE et dans le règlement grand-ducal du 02.08.2006 portant application de la directive prémentionnée du Parlement européen et du Conseil du 25.06.2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

D'un point de vue ferroviaire, seule une ligne ferroviaire privée appartenant à l'usine ArcelorMittal se situe à proximité du site (environ 150 m au nord, en contre bas du site d'étude, le long de l'Attert). Cette dernière est utilisée à des fins de transport de marchandises.

L'aéroport de Luxembourg se situe à environ 22 km au sud. Le projet et son environnement direct se situent pas à proximité de l'axe aéroportuaire tel que défini dans la directive européenne 2002/49/CE et dans le règlement grand-ducal du 02.08.2006 portant application de la directive prémentionnée du Parlement européen et du Conseil du 25.06.2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

Sources environnementales pertinentes

De ce fait, les émissions sonores environnantes, actuelles et futures, sont et seront générées d'une part par les activités des établissements environnants, d'autre part par les circulations de véhicules liées aux infrastructures routières (N7 et A7 notamment).

La carte suivante présente les contingents acoustiques des établissements environnants. Cette dernière a été réalisée sur base des arrêtés d'exploitation disponibles transmis par l'Administration de l'Environnement en date du 28.03.2025. Une version plus détaillée est disponible dans l'étude acoustique reprise en Annexe 13.

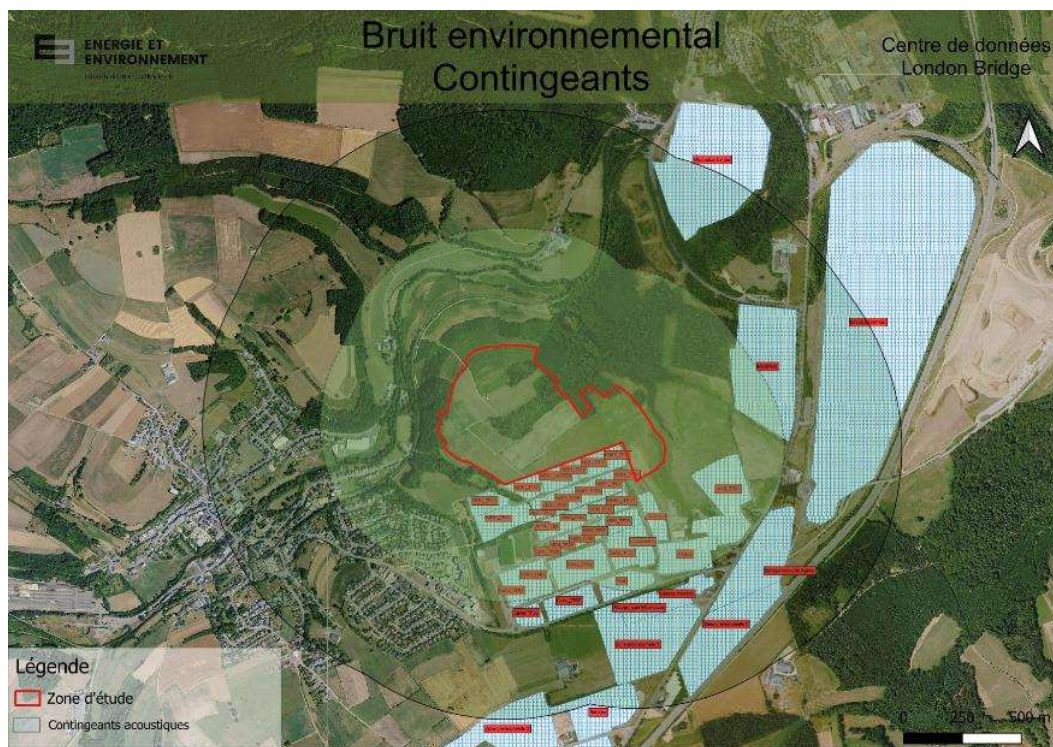


Figure 45 : Cartographie des contingents acoustiques considérés

Les cartes suivantes représentent la modélisation du bruit environnemental pour les routes principales réalisée en 2021 :

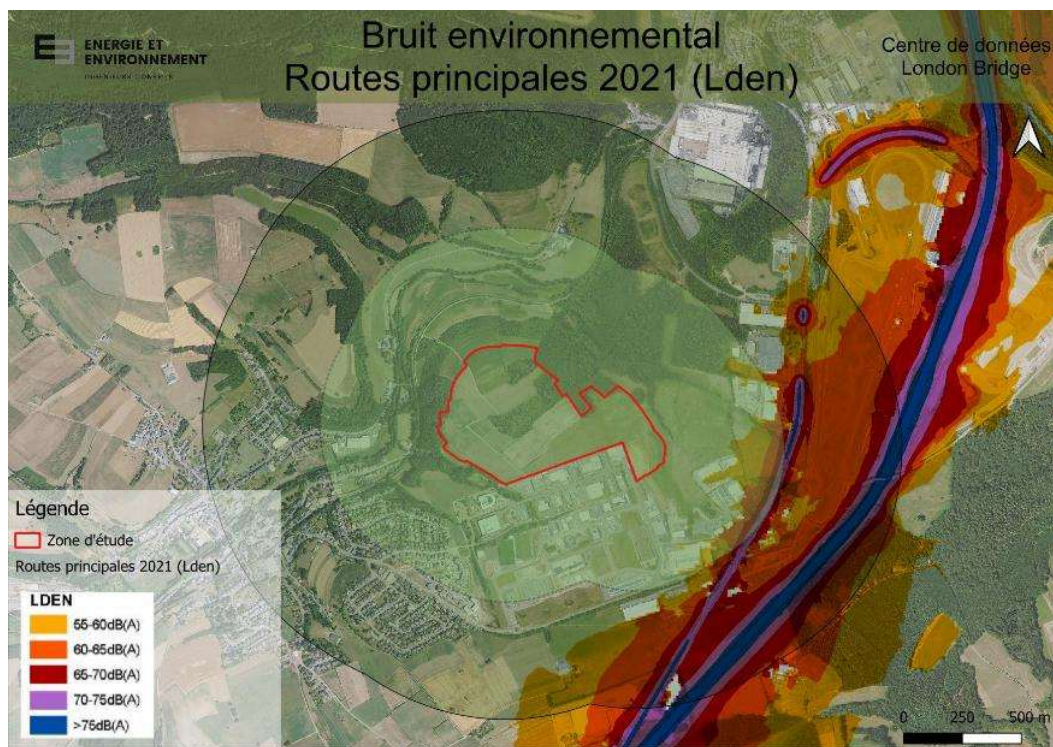


Figure 46 : Cartographie du bruit environnemental pour les routes principales 2021 (Lden)
(Source : Géoportail.lu)

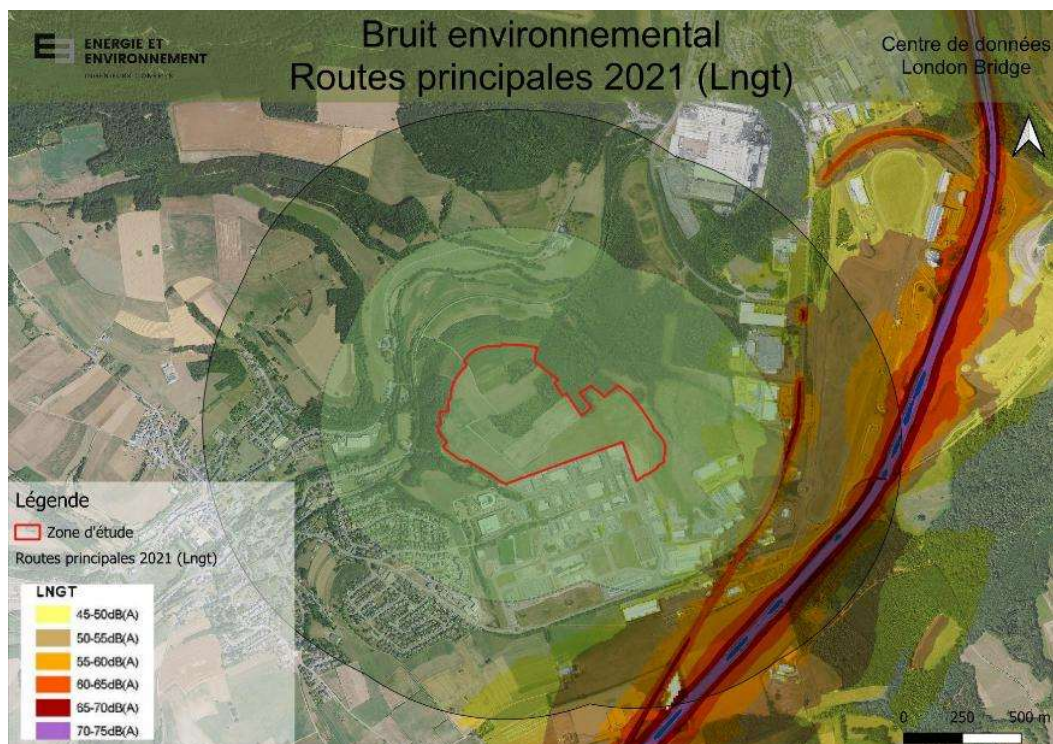


Figure 47 : Cartographie du bruit environnemental pour les routes principales 2021 (Lngt)
(Source : Géoportail.lu)

Il est néanmoins à souligner que selon le plan d'action contre le bruit des grands axes routiers de plus de trois millions de passages par an, les environs du projet ne sont pas considérés dans la liste des hotspots (version 2021).

Situation future

Les émissions sonores environnantes futures, telles que potentiellement présentes au démarrage de l'activité du centre de données, resteront globalement similaires à celles actuellement constatées. On peut néanmoins s'attendre à une augmentation du trafic routier dans les années à venir (voir étude de trafic disponible en Annexe 16).

Dans ce contexte, une augmentation du bruit environnant pourrait potentiellement être engendrée par le projet de centre de données, notamment en lien avec les éléments suivants :

- Installations techniques propres au fonctionnement normal du centre de données : production de froid, ventilation, installations électriques, etc.
- Installations techniques propres au fonctionnement du centre de données en cas de rupture de l'alimentation électrique en provenance du réseau national : groupes électrogènes de secours, ventilation, installations électriques, etc.
- Trafic supplémentaire lié aux véhicules des employés et aux véhicules de livraison.

Les travaux de chantier peuvent également causer temporairement une émergence du bruit environnant.

4.1.3. Les vibrations

Aucune émission vibratoire n'est actuellement générée de manière significative à proximité immédiate du terrain sur lequel le centre de données est projeté.

Le projet d'exploitation d'un centre de données n'entraînera pas d'émissions vibratoires susceptibles d'affecter l'environnement.

4.1.4. Les infrastructures de transport

4.1.4.1. Infrastructures routières

La route nationale N7 et l'autoroute A7 sont situés dans les alentours immédiats du site d'implantation du projet. La route nationale N22 se trouve également à proximité du site d'implantation projeté.

En complément, le site est également desservi par un réseau de chemins repris assurant les connexions vers les communes voisines et les cantons de Redange et Diekirch.

Des comptages de trafic avec compteurs pneumatiques ont été effectués du 29.01.2025 au 04.02.2025. Ces comptages ont été réalisés sur les emplacements suivants (cercles jaunes) :

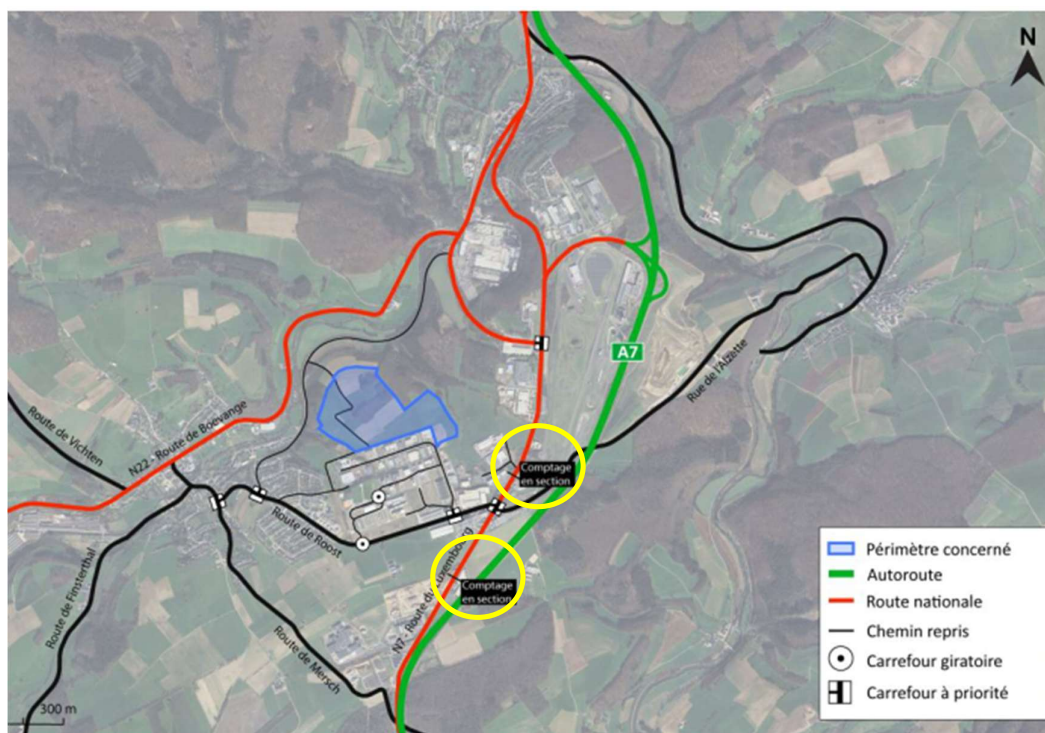


Figure 48 : Localisation des points de comptage de trafic 2025
(source : Etude de trafic LUX010298 rédigée par CSD)

Les comptages réalisés sur la Nationale 7 indiquent un trafic journalier moyen (TJM – nombre moyen de véhicules qui circulent chaque jour de l’année, toutes journées confondues) d’environ 8.500 véhicules par jour et un trafic journalier ouvrable moyen (TJOM – nombre moyen de véhicules qui circulent chaque jour ouvrable de l’année) avoisinant les 10.000 véhicules. L’heure de pointe d’un jour ouvrable représente environ 8,5 % du trafic journalier, un taux relativement bas qui témoigne d’une bonne répartition des flux tout au long de la journée. Les flux de circulation sont équilibrés dans les deux sens, avec un nombre comparable de véhicules venant de Colmar-Berg et de Mersch.

Ces résultats sont cohérents avec ceux relevé en 2023 par la commune de Bissen lors de l’élaboration de son plan de mobilité (voir Annexe 16).

En tenant compte d’une augmentation prévue de 15 % du trafic d’ici 2040 (soit environ 1 % par an), le TJM devrait atteindre environ 9.800 véhicules par jour, tandis que le TJOM pourrait atteindre 11.500 véhicules.

Une description plus détaillée des infrastructures routières et des comptages de trafic réalisés est fournie en Annexe 16. L’étude de trafic renseigne également sur les transports publics routiers disponibles autour du site d’étude.

Seule une augmentation potentielle du trafic routier en relation avec le projet de centre de données pourrait affecter l’environnement de manière notable.

4.1.4.2. Infrastructures ferroviaires

La ligne ferroviaire n°10 Luxembourg - Ettelbruck - Troisvierges - Gouvy exploitée par la Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois (S.N.C.F.L.) se situe à environ 2,3 km à l'est du site d'implantation du projet.

Il s'agit d'une ligne de transport de passagers qui dessert le nord du pays depuis la capitale.

Les gares les plus proches du site d'étude sont les gares de :

- Colmar Berg localisée à environ 2,5 km au nord ;
- Cruchten localisée à environ 3,5 km au nord-est ;
- Mersch localisée à environ 4,5 km au sud.

Ces gares sont équipées d'infrastructures permettant les transports multimodaux (parking véhicules motorisés, abris vélos notamment).

Les voies ferrées permettent également le transport de marchandises.

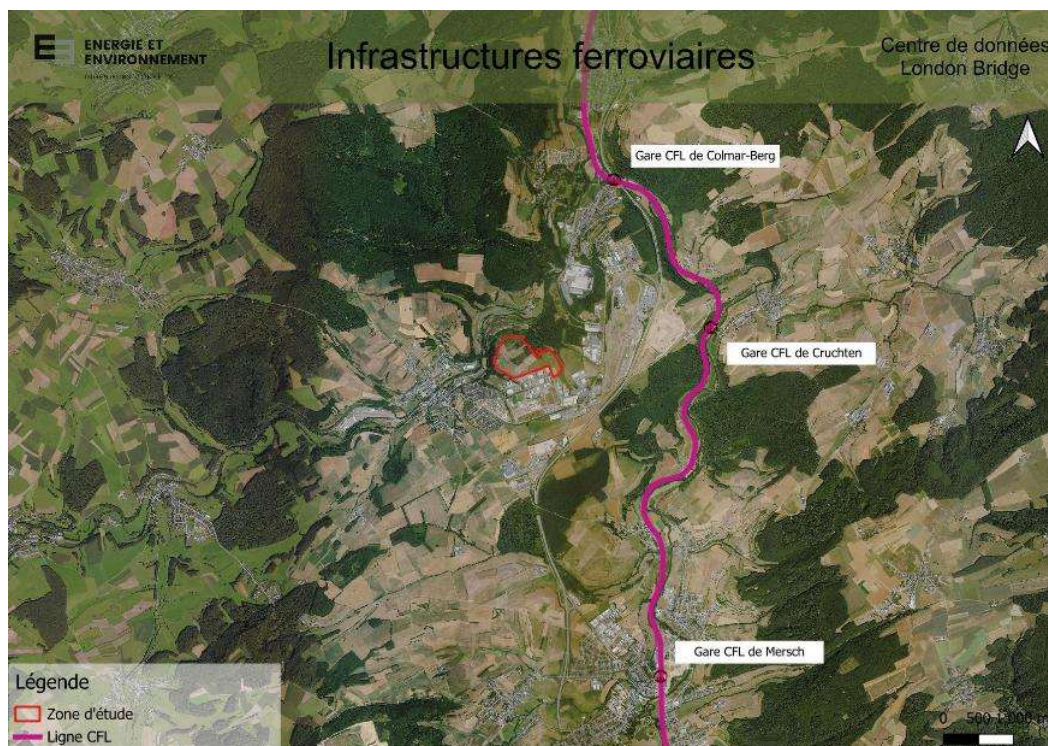


Figure 49 : Cartographie des infrastructures ferroviaires le plus proches. (Source : Géoportail.lu)

La description plus détaillée des infrastructures de transport ferroviaires est également reprise dans l'étude de mobilité disponible en Annexe 16.

En complément, une ligne ferroviaire privée appartenant à l'usine ArcelorMittal se situe à proximité du site (environ 150 m au nord, en contre bas du site d'étude, le long de l'Attert). Cette dernière est utilisée à des fins de transport de marchandises.

4.1.4.3. Infrastructures aéroportuaires

Le site d'étude est localisé sous une des routes de vol depuis l'aéroport de Luxembourg (point rouge sur la Figure 50). Le projet n'aura toutefois pas d'incidence particulière sur les infrastructures aéroportuaires.

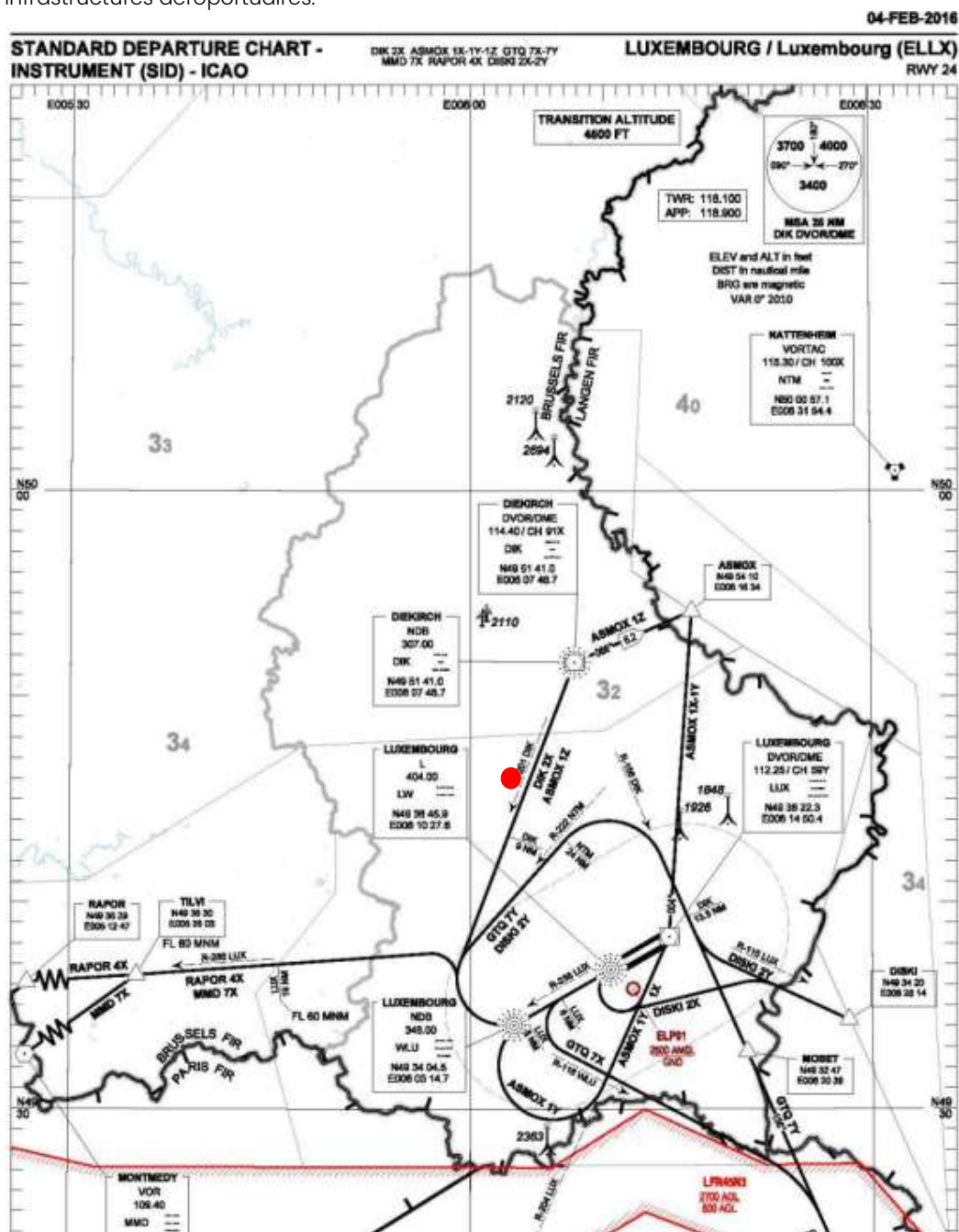


Figure 50 : Extrait des routes de vol depuis l'aéroport de Luxembourg (Source : aéroport de Luxembourg)

4.1.4.4. Pistes cyclables et chemins de randonnée

Un sentier de randonnées d'importance locale est présent au droit de la zone d'étude. Il s'agit du sentier de randonnées Guttland – Bissen – Hues d'une distance de 3,78 km (en orange sur la figure ci-dessous).

En complément, une piste cyclable d'importance nationale est présente à environ 70 m à l'ouest du site d'étude (en vert sur la figure ci-dessous).

La localisation de ces infrastructures est fournie sur la figure suivante :

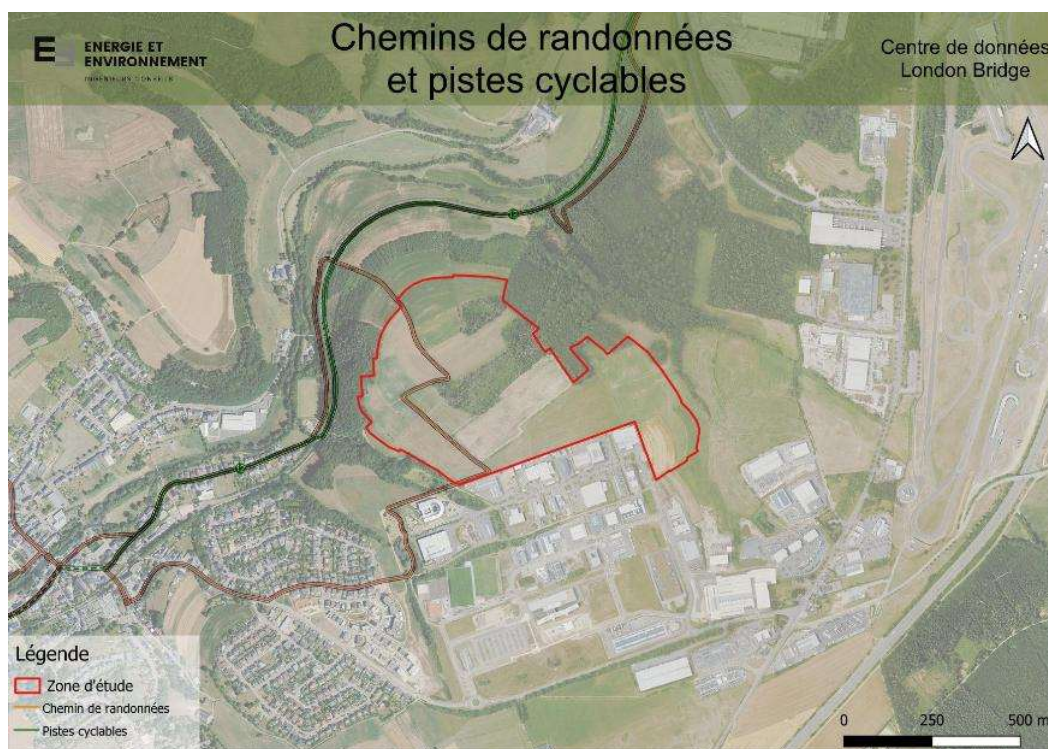


Figure 51 : Localisation des chemins de randonnées et pistes cyclables (source : géoportail.lu)

Le chemin de randonnées étant localisé au droit du futur centre de données, ce dernier sera impacté par le projet.

4.1.5. Lumière et chaleur

Sur le site actuel, il n'existe pas d'installations ou d'infrastructures existantes émettant de la lumière ou de la chaleur. Les voiries et établissements voisins sont toutefois pourvus d'éclairage artificiel.

Le projet de centre de données, au vu des activités prévues, pourrait entraîner des émissions de lumière notables susceptibles d'affecter l'environnement. Des émissions de chaleur peuvent être attendues au niveau de certaines installations techniques (condenseurs des installations de production de froid).

4.1.6. Le rayonnement non ionisant

Basé entre autres sur le document *Guidelines for Limiting Exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)* publié par *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)*, le conseil de l'Union européenne a adopté le document Recommandation du conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) (1999/519/CE).

Ce document donne sous l'Annexe III, Tableau 2 des recommandations pour les niveaux de référence des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques à respecter. Pour une fréquence de 50 Hz, correspondant à la fréquence de l'alimentation électrique du projet, ces niveaux de référence sont les suivants :

Niveaux de référence pour les champs électromagnétiques à une fréquence de 50 Hz selon la recommandation du conseil 1999/519/CE	
Intensité du champ électrique (E)	5.000 V/m
Intensité du champ magnétique (H)	80 A/m
Induction magnétique (resp. densité de flux magnétique) (B)	100 μ T

Tableau 15 : Niveaux de référence pour les champs électromagnétiques

Au niveau national, aucune réglementation n'existe à ce jour concernant le rayonnement non ionisant.

L'amplitude des champs électromagnétiques diminue très rapidement en fonction de la distance avec un ordre de grandeur d'une puissance de 2 ou de 3. Les niveaux d'exposition pour les champs électromagnétiques sont déjà respectés à des distances très faibles de la source.

Le projet de centre de données sera à l'origine d'émissions de rayonnement non ionisant par l'exploitation de postes de transformation électrique.

4.1.7. Occupation du sol : agriculture, sylviculture

Le site d'étude est actuellement principalement exploité comme surface agricole (terres arables ou prairies). Une partie du site est également recouverte de forêt de feuillus ou de conifères (environ 13% de la surface du site). La répartition de l'utilisation du sol d'après la cartographie nationale de 2018 est précisée sur la figure suivante.

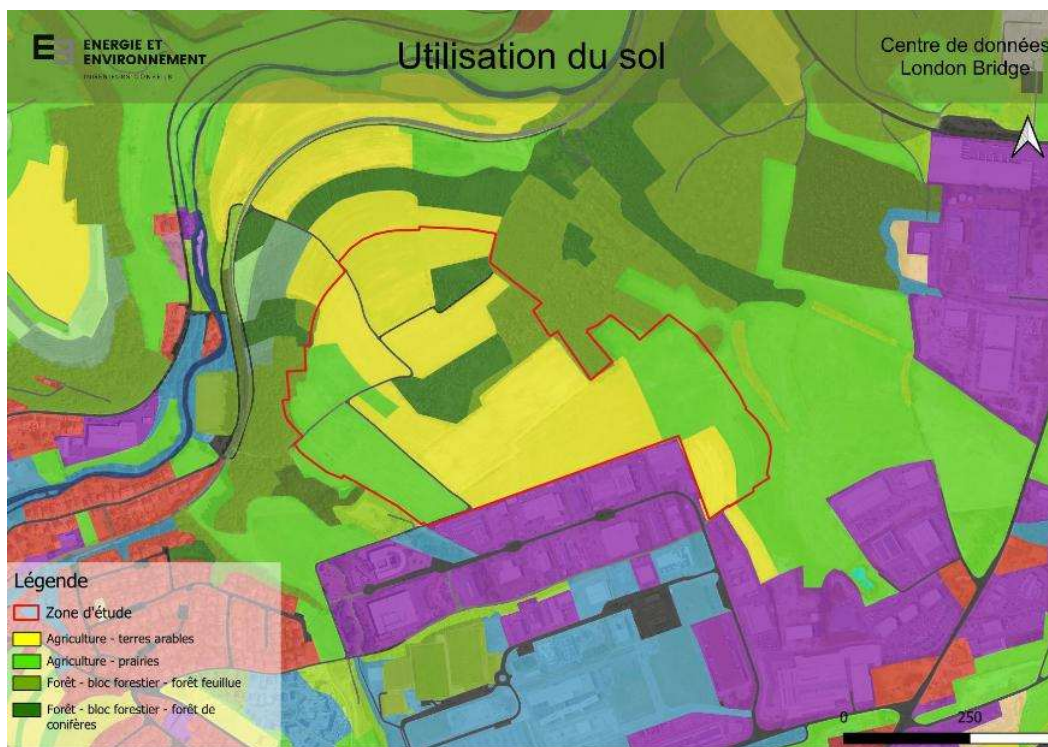


Figure 52 : Cartographie de l'utilisation du sol en 2018 (source : Géoportail.lu)

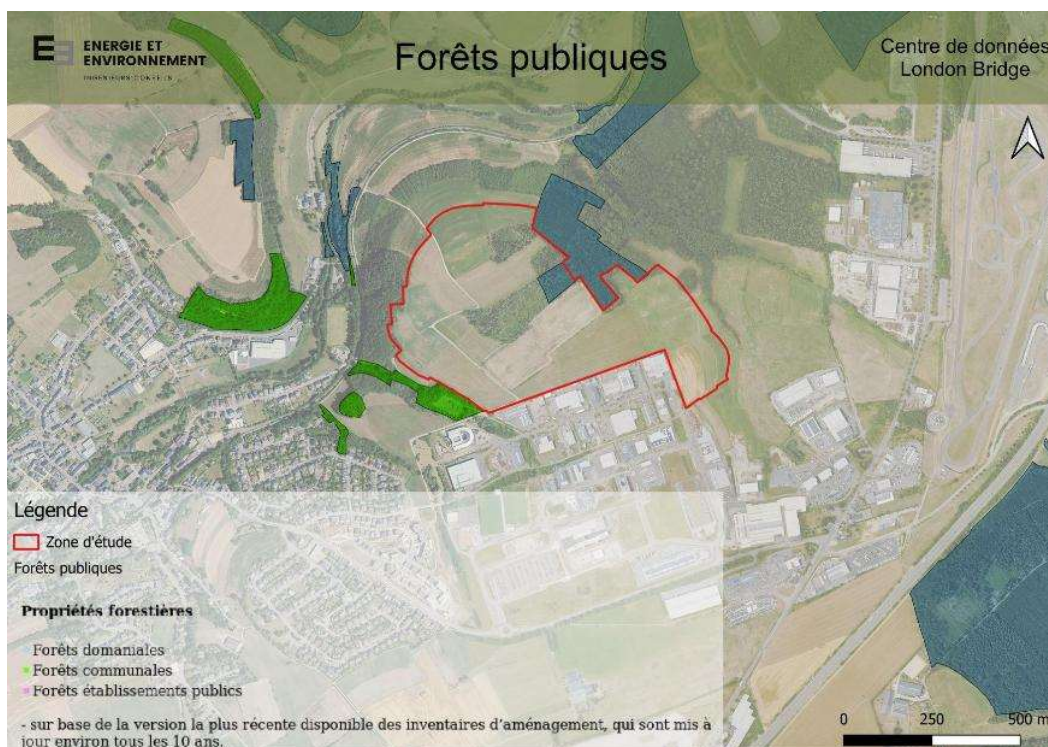


Figure 53 : Cartographie des forêts publiques à proximité (source : Géoportail.lu)



Selon Géoportail.lu, une partie de la zone forestière présente sur site relève des forêts publiques certifiées FSC² et/ou PEFC³ (environ 16%, soit environ 2% de la surface du site d'étude). Il s'agit ici d'une forêt domaniale (voir cartographie ci-avant). Néanmoins, selon les métadonnées disponibles sur le geo-catalogue de geoportail.lu il est à noter que cette cartographie n'a pas été mise à jour depuis 2021. Depuis les parcelles ont été acquises par le Maître d'Ouvrage et sont de ce fait sortie du fond forestier domanial.

Le projet de création d'un centre de données aura pour incidence la modification des usages des sols au droit du site.

Des zones agricoles et forestières sont présentes dans les alentours du projet. Ces dernières pourraient être éventuellement impactée par le projet (émissions dans l'air, modification des régimes hydrauliques locaux notamment).

4.1.8. La santé humaine

Les aspects en relation avec la santé humaine à savoir la qualité de l'air, le bruit, les vibrations, la lumière et les rayonnements sont traités dans les chapitres respectifs à ces volets.

4.2. La biodiversité

4.2.1. Zones de protection : zones Natura 2000, zones protégées nationales et communales, réserves naturelles

Le projet ne se situe pas à proximité de zones de protection : zones Natura 2000, zones protégées nationales et communales ni de réserves naturelles.

Les cartes extraites du Plan National concernant la Protection de la Nature à l'horizon 2030, montrent que ni la zone concernée ni son environnement direct ne sont concernés par :

- Une zone protégée d'intérêt communautaire du réseau NATURA 2000,
- Une zone protégée d'intérêt national déclarée, respectivement à déclarer,
- Un couloir écologique ou d'un corridor forestier prioritaire.

Ces cartes sont disponibles en Annexe 17 du présent dossier.

Les zones de protection les plus proches sont décrites dans la partie relative à la localisation du projet, au paragraphe 1.3.6 en page 25 du présent rapport. Les cartographies relatives aux zones protégées les plus proches sont disponibles en Annexe 3.

² FSC : Forest Stewardship Council ou Conseil de Soutien de la Forêt en français est un label international garantissant une gestion durable de la forêt

³ PEFC : Programme Européen des Forêts Certifiées est un label qui garantit que la forêt est gérée de manière durable

Plusieurs zones Natura 2000 sont présentes à moins de 2 km du site étudié. Ces dernières ont le statut de « zone spéciale de conservation » (ZSC, issue de la directive « Habitats ») ou de « zone de protection spéciale » (ZPS, issue de la directive « Oiseaux »). Deux zones ont été retenues dans le cadre du screening FFH⁴ réalisé en mai 2025 par CSD Ingénieurs :

- La zone LU0001044 « Cruchten – Bras mort de l'Alzette » située à environ 820 m du Data center et 450m de l'accès projeté à partir de la N7 ;
- La zone LU0002014 « Vallées de l'Attert, de la Pall, de la Schwébech, de l'Aeschbech et de la Wëllerbaach » située à environ 1.2 km du Data center projeté.

Etant donné la nature du projet, les effets suivants ont fait l'objet d'une évaluation approfondie :

- L'émission de bruits, de vibrations, de substances ou de rayonnements pouvant potentiellement entraîner la perturbation ou le dérangement de spécimens sur de longues distances ;
- La perturbation ou le dérangement de spécimens ;
- Le changement permanent de l'exploitation d'habitats : perte d'habitat, de zone d'alimentation pour les espèces à grand rayon d'actions en lien avec les zones Natura 2000 voisines et utilisant potentiellement la zone du projet pour la recherche de nourriture.

En ce qui concerne la phase de réalisation du chantier, aucun impact significatif sur les objectifs de gestions des deux sites n'est attendu à condition que les législations suivantes soient respectées :

- Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau ;
- Règlement grand-ducal du 13 février 1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers ;
- Loi du 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature et des ressources naturelles.

Durant la phase d'exploitation, tout impact significatif sur les objectifs de gestion de zones Natura 2000 ainsi que sur les espèces protégées les fréquentant peuvent être exclu.

Le screening FFH complet est disponible en Annexe 17.

4.2.2. La faune et la flore

4.2.2.1. Etudes antérieures

La surface concernée par le projet a été étudiée d'un point de vue de la biodiversité en 2015 et 2018 dans le cadre des Evaluations Environnementales Stratégiques (EES)⁵ réalisées lors de la modification ponctuelle du PAG.

⁴ FFH : Evaluation sommaire des incidences sur le réseau Natura 2000

⁵ Ou en allemand SUP : Strategische Umweltprüfung

En effet, en juin 2015 GeoData a émis un avis relatif à la fréquentation du site par le Chat Sauvage (*Felis silvestris*). Il s'agit de l'annexe 10 du rapport UEP (évaluation environnementale stratégique de phase I) rédigé par Environ Services International Dewey Muller en juillet 2018 qui est disponible en Annexe 17 du présent dossier. Selon cet avis, la présence du chat sauvage (*Felis silvestris*) est fortement probable sur la commune de Bissen, toutefois les observations de ce dernier ne concernent pas le site objet de cette présente étude. Le site d'étude n'est pas non plus concerné par un corridor relatif à cette espèce.

En 2018, une évaluation écologique portant sur l'avifaune, les chiroptères a été réalisée par le bureau MILVUS. Il s'agit de l'annexe 3 du rapport SUP (évaluation environnementale stratégique de phase II). Cette étude a mis en évidence la fréquentation du site par différentes espèces. Ces dernières sont reprises dans les tableaux suivant :

Art	Statut	ZEH selon l'art. 17
Oiseaux nicheurs		
Alouette des champs	Oiseau nicheur (5 BP)	U2
Linotte mélodieuse	Oiseau nicheur (4 BP)	U1
Bruant jaune	Oiseau nicheur (3 BP)	U1
Visiteurs de nourriture		
Milan royal	Visiteur alimentaire ¹⁾	U1
Milan noir	Visiteur alimentaire ²⁾	U1
Martinet noir	Visiteur alimentaire ¹⁾	U2
Pic vert	Visiteur alimentaire ¹⁾	U1
Choucas des tours	Visiteur alimentaire ¹⁾	U1
Hirondelle de fenêtre	Visiteur alimentaire ¹⁾	U2
Hirondelle rustique	Visiteur alimentaire ¹⁾	U2
Moineau domestique	Visiteur alimentaire ¹⁾	U1
Chardonneret élégant	Visiteur alimentaire ¹⁾	U1

¹⁾, des hôtes de passage avec une activité sporadique sur le site d'étude. Le milan royal a été noté avec seulement un point minute sur la zone d'étude. Les autres hôtes alimentaires marqués ¹⁾ ont également présenté une utilisation sporadique à régulière mais pas essentielle.

²⁾ Comme le milan royal, le milan noir n'a eu que peu d'activités sur la zone d'étude. Une activité de chasse prolongée n'a pu documentée que lors d'un événement d'exploitation.

*ZEH : statut de conservation

Tableau 16 : Liste des espèces d'oiseaux présentes sur le site d'étude (source : expertise biologique MILVUS 2018)

Art	Scientifique	Liste rouge Luxembourg ¹	Annexe FFH- Directive	London Bridge	ZEH selon l'art. 17
Petits ou grands Chauve-souris à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i> / <i>Myotis brandtii</i>	2/1	IV	X	XX
Chauve-souris à ailes larges	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	IV	X	U1
Chauve-souris à franges	<i>Myotis nattereri</i>	2	IV	X	U1
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	3	IV	X	U2
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	2	II/IV	X	U1
Petit Rhinolophe	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	IV	X	U1
Longues oreilles	<i>Plecotus auritus</i> / <i>Plecotus austriacus</i>	3/2	IV	X	U1
Pipistrelle commune	<i>Myotis alcaethoe</i>	D	IV	X	sans objet
Chauve-souris aquatique	<i>Myotis daubentonii</i>	3	IV	X	FV
Chauve-souris à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	1	II/IV	X	U1
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus</i> <i>pipistrellus</i>	V	IV	X	FV

*ZEH : statut de conservation

Tableau 17 : Liste des espèces de chiroptères présentes sur ou à proximité du site
(source : expertise biologique MILVUS 2018)

En complément, des habitats essentiels relevant de l'article 21 de la loi modifiée de protection de la nature du 18 juillet 2018 ont été mis en évidence par cette étude. En effet, le site étudié comprend à la fois des milieux ouverts (champs, prairies) et forestiers propices à la nidification et reproduction de certaines espèces. Plusieurs espèces d'oiseaux des milieux ouverts structurés, comme le bruant jaune et la linotte mélodieuse, y sont présentes. L'alouette des champs y est également présente (5 territoires).

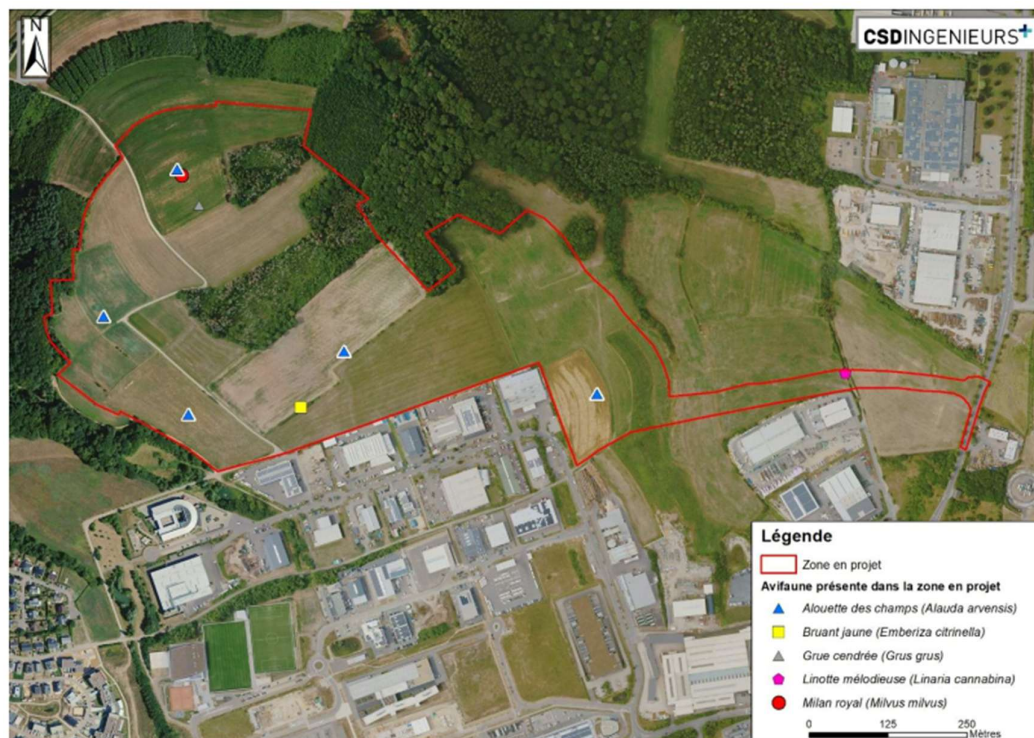


Figure 54 : Localisation des Alouettes de champs identifiées lors des études antérieures (source : MNHN 2014-2024)

En complément, des activités élevées de chauves-souris, notamment la pipistrelle commune, ont été observées près des lisières forestières. La lisière ouest est aussi utilisée pour le vol et la chasse par la chauve-souris à ailes larges. Bien que des colonies de pipistrelle commune et de grand murin (espèces protégées en annexe II de la directive européenne 92/43 du 21 mai 1992 portant sur les habitats naturels et la faune et flore sauvage) soient connues dans les environs, elles n'ont été détectées qu'occasionnellement dans la zone par enregistrement acoustique. Des activités de chasse du grand murin ont cependant été relevées dans la partie nord-est d'une forêt de feuillus ancienne, qui offre aussi un bon potentiel de gîtes.

Les études précitées réalisées dans le cadre de la EUP et SUP en vue de la modification ponctuelle du PAG sont disponibles en Annexe 17.

4.2.2.2. Etude CSD Ingénieurs 2024-2025

Néanmoins, au vu de l'ancienneté des données disponibles (datant de plus de 6 ans), une nouvelle campagne d'évaluation écologique a été réalisée par le bureau CSD Ingénieurs entre mars et octobre 2024. Cette étude a également permis de compléter l'expertise réalisée en 2018 par le bureau MILVUS en investiguant également les biotopes, les amphibiens, les petits mammifères ainsi que les milieux aquatiques dans lesquels des rejets d'eaux pluviales sont projetés. Cette étude complète est également reprise en Annexe 17 du présent dossier.

Biotopes :

Cette seconde campagne a mis en évidence la présence de plusieurs biotopes au droit du site.

Aucune espèce végétale protégée au sens de de l'Article 20 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 n'a été relevée au sein de la zone d'étude, à ce titre, le projet n'aura pas d'incidence sur la flore protégée.

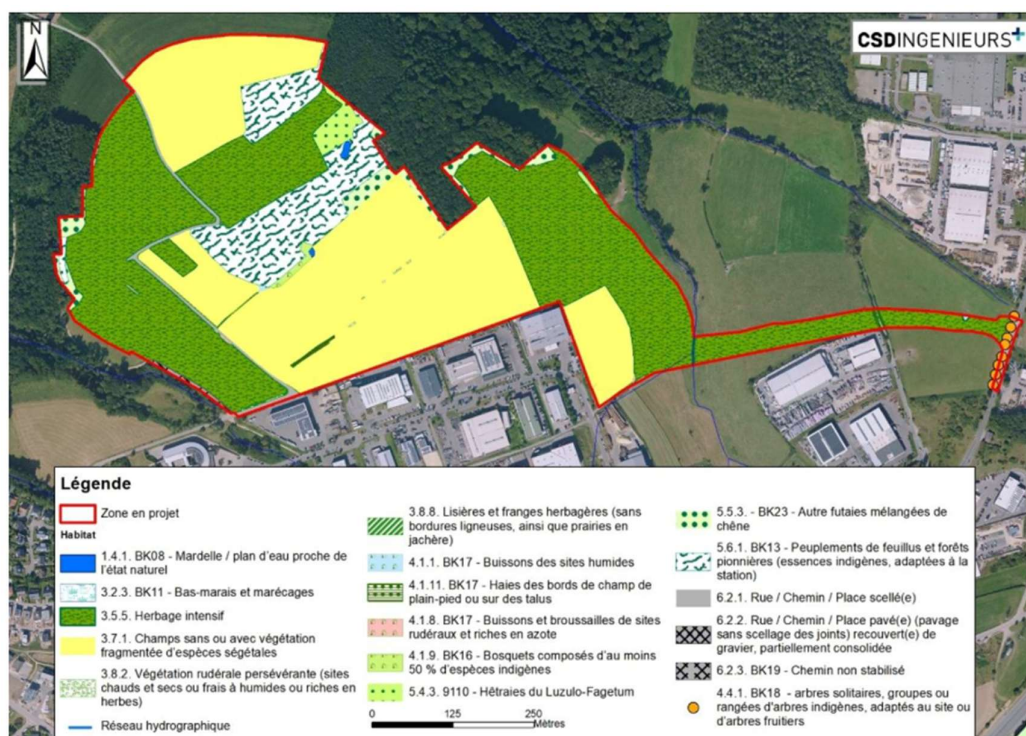


Figure 55 : Cartographie de synthèse des biotopes relevés en 2024
(source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)

Faune :

De plus, les résultats de cette campagne témoignent de la fréquentation du site par des espèces protégées relevant de l'article 17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature.

Certaines zones sont également utilisées par certaines espèces à des fins de reproduction ou de repos. Ces espaces sont considérés comme des habitats essentiels d'espèces protégées et relèvent de ce fait de l'article 21 de la loi modifiée 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature.

Avifaune :

Plusieurs espèces observées lors des relevés réalisés en 2024 sont concernées par l'Article 4.1 ou 4.2 de la directive européenne concernant la conservation des oiseaux sauvages (2009/147/CE). Quatre espèces relevées au sein de la zone étudiée sont listées à l'article 4.1. de la « directive oiseaux » (Milan royal, Milan noir, Pic noir, Pie-grièche écorcheur). Aucune de ces espèces ne sont nicheuses sur le site.

Une espèce relevée au sein de la zone étudiée est listée à l'article 4.2. de la « directive oiseaux », il s'agit de l'Alouette des champs. Bien, le bureau Milvus avait identifié en 2018 cinq couples nicheurs au droit du site. D'après les relevés effectués en 2024 par le bureau CSD, cette espèce n'est pas considérée comme nicheuse au droit du site. Il est donc considéré que le site s'apparente à une zone d'habitat régulièrement visité au sens de l'art. 17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018.

Trois espèces dont l'état de conservation a été évalué comme « non favorable » au Grand-Duché du Luxembourg fréquentent la zone d'étude (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Moineau domestique).

L'Hirondelle rustique ainsi que le Pic vert ont également été identifiés comme des espèces fréquentant régulièrement le site d'étude.

Une cartographie synthétisant les zones fréquentées régulièrement par l'avifaune relevant de l'art.17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature est présentée ci-après :

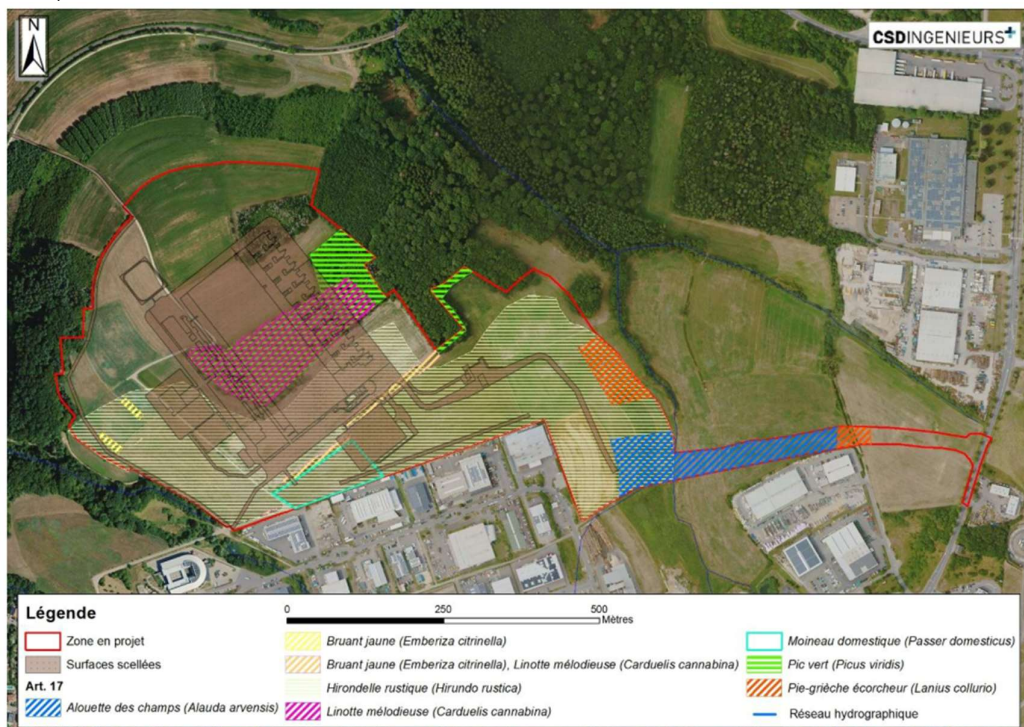


Figure 56 : Cartographie des zones fréquentées régulièrement par l'avifaune selon l'art.17
(source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)

Par ailleurs, quatre espèces dont l'état de conservation a été évalué comme « non favorable » au Grand-Duché du Luxembourg et qui nichent au sein de la zone en projet ont été identifiées (Bruant jaune, Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, Grive draine). En complément, le Moineau domestique dont le statut de conservation est également jugé « non favorable » fréquente régulièrement une aire de repos sur le site d'étude.

Par ailleurs, cinq espèces dont l'état de conservation a été évalué comme « favorable » nichent au droit des zones concernées par les travaux (Fauvette à tête noire, Mésange bleue, pouillot véloce, Roitelet huppé, Troglodyte mignon).

Une cartographie synthétisant les zones essentielles par l'avifaune relevant de l'art.21 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature est présentée ci-après :

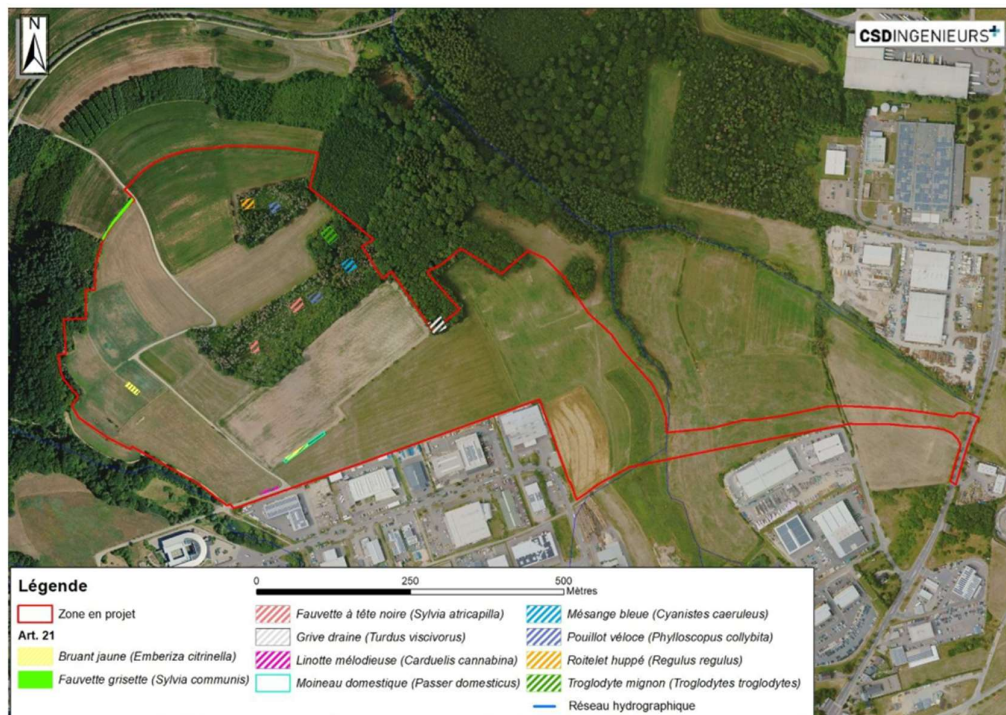


Figure 57 : Cartographie des habitats art.21 pour l'avifaune (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)

Chiroptères :

Des habitats régulièrement visités par quatre espèces de chauves-souris ayant un état de conservation non favorable au Luxembourg (Grand murin (*Myotis myotis*), Murin à moustache (*Myotis mystacinus*), Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)) ont été identifiés au sein de la zone en projet au sens de l'Article 17 de la Loi modifiée du 18 juillet 2018.

Une cartographie synthétisant les zones fréquentées régulièrement par les chiroptères relevant de l'art.17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature est présentée ci-après :

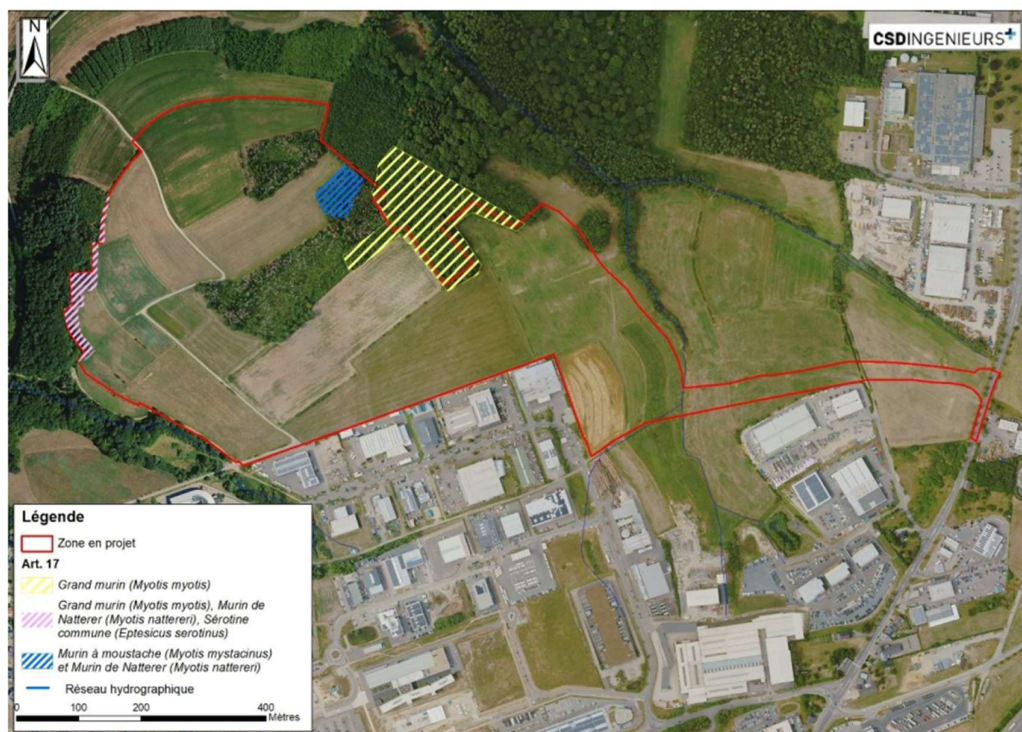


Figure 58 : Cartographie des habitats art.17 pour les chiroptères
(source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)

Des habitats essentiels pour quatre espèces de chauves-souris (Grand murin (*Myotis myotis*), Murin à moustache (*Myotis mystacinus*), Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)) sont présents sur ou en dehors de la zone en projet au sens de l'article 21 de la Loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles sous forme de route de vol et de gîtes temporaires.

Une cartographie synthétisant les zones d'habitats essentiels pour les chiroptères relevant de l'article 21 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 relative à la protection de la nature est présentée ci-après :

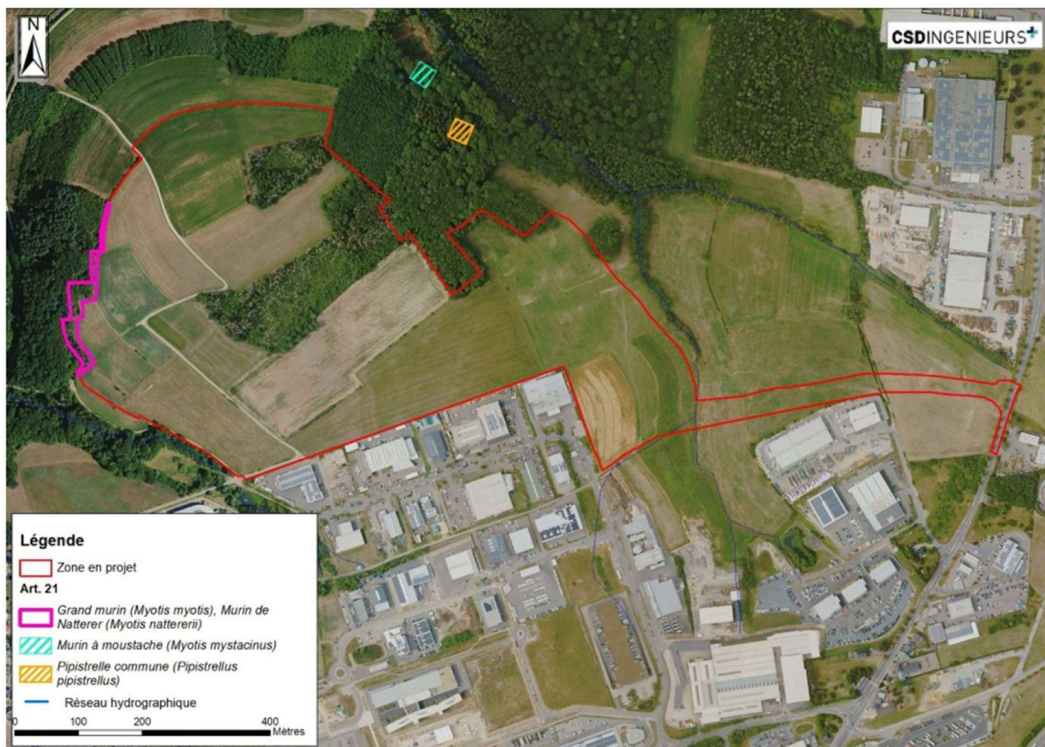


Figure 59 : Cartographie des habitats art.21 pour les chiroptères
(source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025).

Autres espèces :

Trois espèces protégées ont été observées durant les différents inventaires sur la zone du projet : Blaireau d'europe, Crapeau commun et Triton alpestre.

Le Blaireau d'Europe est renseigné éloigné et en dehors de la zone en projet.

Un Crapeaud commun a été observé au sud-ouest, en dehors de la zone d'implantation du projet.

En outre, au moins huit larves de Triton alpestre ont été observées dans une mardelle au sein de la zone en projet au centre des surfaces scellées projetées. Cet habitat constitue par conséquent un habitat essentiel de reproduction pour cette espèce. Une cartographie de la zone est présentée ci-après :

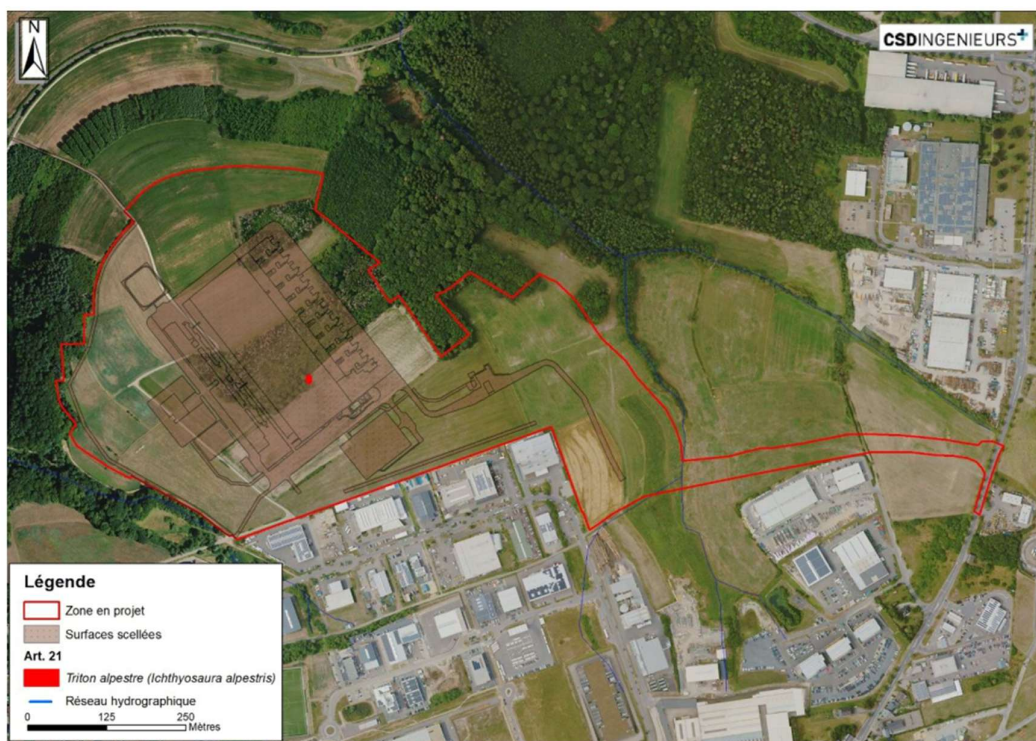


Figure 60 : Cartographie des habitats art.21 pour les Tritons alpestres
[surfaces scellées issues d'une version antérieure de la conception]
(source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025).

Une analyse précise des ultrasons pouvant être émises par le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*) ainsi qu'une attention particulière des traces (noisettes) laissées n'ont pas permis de mettre en évidence une présence claire du Muscardin sur la zone en projet. Aucun effet sur cette espèce n'est à prévoir.

Au vu de l'ensemble de ces résultats, le projet pourrait avoir des incidences notables sur la biodiversité.

4.2.3. Milieu aquatique

Depuis 2000, la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) fixe, via son annexe V, de nouvelles règles dans l'évaluation de la qualité des milieux aquatiques en prenant en compte à la fois les caractéristiques biotiques et abiotiques du milieu.

Afin de caractériser les eaux de surface d'un point de vue biologique, le bureau d'étude CSD Ingénieurs a été mandaté afin de réaliser une série de prélèvements qui ont été conduits suivant la nouvelle norme AFNOR NF T 90-333 de septembre 2016 relative au Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes.

Dans ce contexte, quatre stations d'échantillonnage ont été choisies sur une section de l'Attert et son affluent le « Mill » ou « Redelsbaar ». La localisation de ces points de prélèvement est fournie sur la figure présentée ci-après. Les prélèvements ont eu lieu le 28 août 2024.

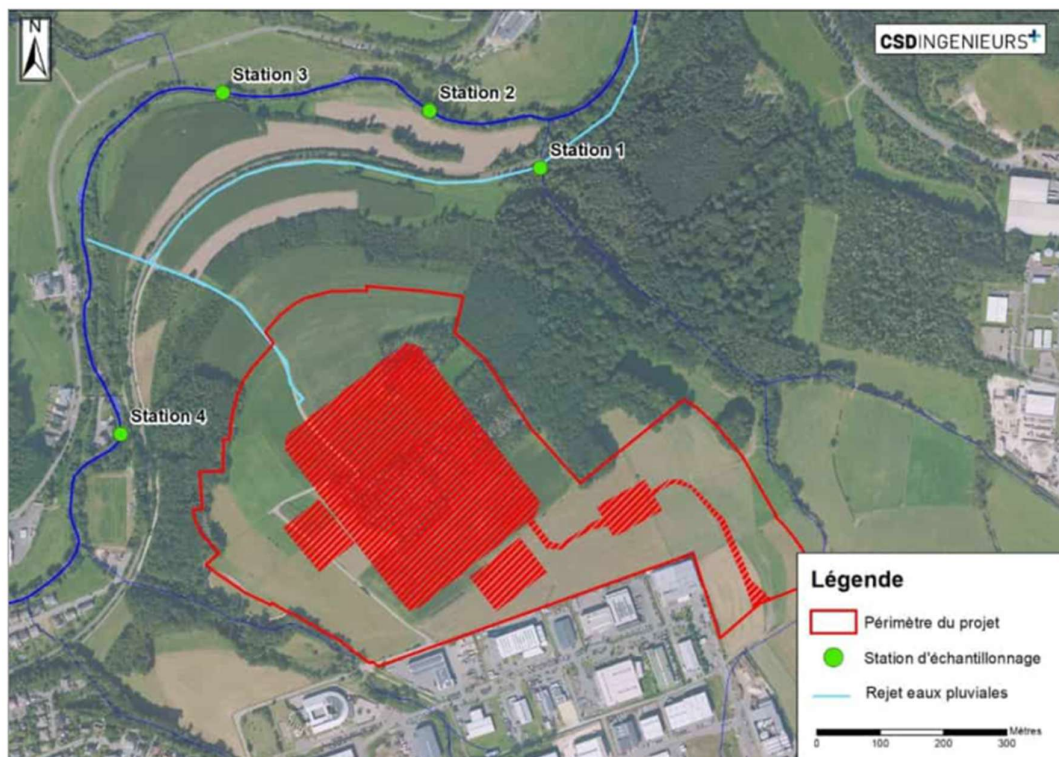


Figure 61 : Localisation des stations de mesures de la qualité biologique de l'Attert et son affluent [surfaces scellées issues d'une version antérieure de la conception] (source : Expertise biologique, CSD Ingénieurs 2024-2025)

La comparaison des résultats entre les quatre stations met en évidence des différences en termes de diversité taxonomique, d'abondance et de composition au fil de l'Attert. Selon ces paramètres, la station n°3 est de meilleure qualité, suivie de la station n°2. La diversité taxonomique est également plus élevée dans ces deux stations.

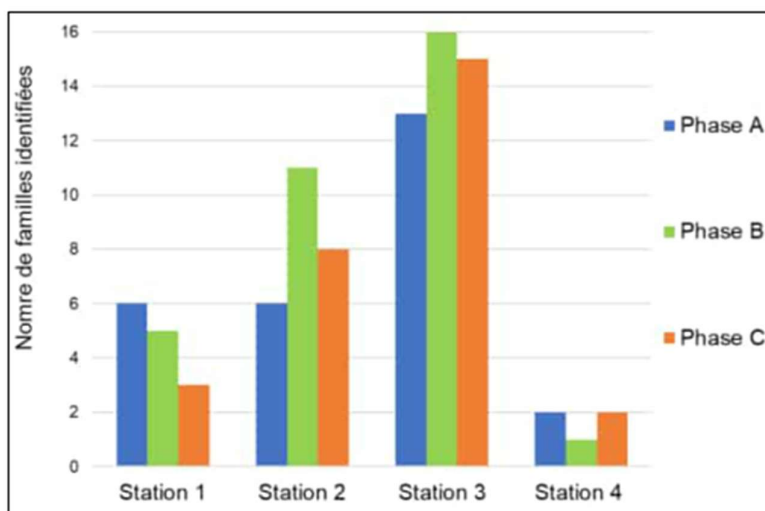


Figure 62 : Nombre de famille identifiées par phase au sein des quatre stations étudiées (source : CSD Ingénieurs)

Ces résultats coïncident avec la qualité des berges et l'hydromorphologie des quatre stations suivies :

- La station n°1, à l'affluent de l'Attert, est un petit ruisseau de faible profondeur, faible largeur (1 m) et à débit rapide. La ripisylve est fort développée, cette station se situe dans un milieu boisé. Une canalisation rejetant de l'eau est observée en aval de cette station. Les habitats échantillonnés sont du granulats grossier, des sédiments minéraux et des chevelus racinaires.
- La station n°2 est de meilleure qualité d'un point de vue hydromorphologie. Les habitats sont plus diversifiés, avec la présence de bois morts, et la ripisylve y est bien développée. Le cours d'eau est large (14 m) et moyennement profond. Les habitats échantillonnés sont des sédiments minéraux, des chevelus racinaires et des débris organiques grossiers/litière ;
- La station n°3 est celle avec la meilleure qualité d'un point de vue hydromorphologie. Le cours d'eau est large (14 m) et de profondeur variable. Les berges sont à faibles pentes, avec une ripisylve bien développée. Un radier est présent, et est couvert de spermaphytes immergées. Les habitats échantillonnés sont des granulats grossiers, des spermaphytes et de la vase ;
- La station n°4, la plus proche de Bissen, est fortement anthropisées. Ce tronçon est profond et large, avec une ripisylve presque inexistante. Les habitats échantillonnés sont de la vase/ sédiments organiques fins, des gros blocs et des chevelus racinaires.

Les quatre stations ont des niveaux de polyvoltisme et d'ovoviviparité similaires. La station n°3 est celle avec la richesse taxonomique la plus élevée, le meilleur équilibre de répartition des espèces (Indice de Shannon) et celle avec le plus de taxon polluosensible (ASPT). La station n°2 vient en seconde position. Les stations n°1 et n°4 sont similaires.

En comparant les métriques caractérisant l'Attert (ensemble des quatre stations) aux cours d'eau de référence (P10 et M10), les 5 ERQ et l'I2M2 sont :

- Shannon = 0.
- AverageScorePerTaxon = 0,8.
- Polyvoltinisme = 0,3 à 0,4.
- Ovoviviparite = 0,4.
- Richesse = 0,1.
- I2M2 = 0,37 à 0,40 (respectivement P10 ou M10 comme référence).

Sur base de ces valeurs, la qualité des eaux de surface de l'Attert est qualifiée de moyenne.



4.3. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

4.3.1. Géologie et pédologie

Selon la carte géologique du Luxembourg au 1:25.000^{ème}, le site du projet est implanté sur les formations du Keuper moyen (Trias). Ces formations correspondent de haut en bas à des :

- Marnes bariolées avec minces bancs de dolomie gris-claire ; gypse, strates et concrétions calcitiques, au nord-ouest marnes sableuses, intercalations de minces bancs de grès (km₃) ;
- Marnes, argileuses, rouge vif avec concrétions calcitiques; gypse (km₂) ;
- Marnes bariolées et marnes bariolées argileuses ; minces bancs discontinus de grès siliceux avec pseudomorphoses de sel gemme ; gypse ; vers le nord-ouest, intercalation de niveaux grésio-conglomératiques et dolomitiques (km₁).

La partie sud-est du site d'étude est concernée par la présence de limon du pléistocène.

Un extrait de la carte géologique du Luxembourg au 1:25.000^{ème} est fourni ci-après :

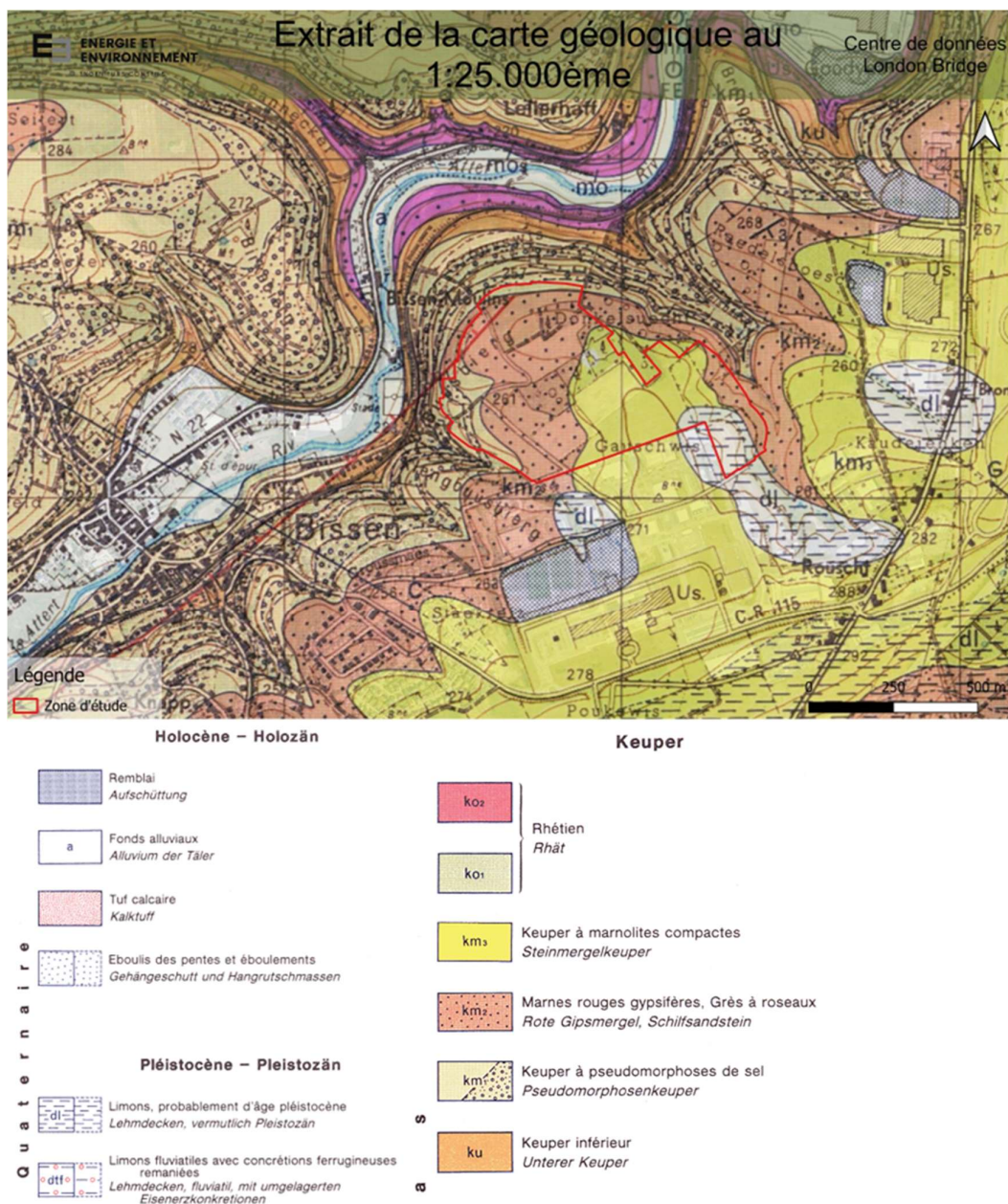


Figure 63 : Extrait de la carte géologique au 1:25.000ème du Luxembourg (source : Géoportail.lu)

L'étude géotechnique réalisée par GINGER en 2025 (campagne de sondages en novembre 2024) a mis de manière générale, la succession géologique suivante en évidence :

- Des sols supérieurs et inférieurs, composés de matériaux argilo-silteux avec plus ou moins de matière organique en fonction de la profondeur entre 0 et 1 m de profondeur environ. Les sols inférieurs s'apparentant plus à une argile silteuse brune-rougeâtre ;
- Des dépôts du Pléistocène correspondant à des argiles brunes-grisâtres foncées à rougeâtres, entre 0 et 2 m d'épaisseur environ ;

- Des argiles grises, localement sableuses, assorties de marnes intercalées de bancs de grès à cimentation variable s'apparentant à la formation du Keuper à marnolites compactes (km₃), constatées entre 0 et 5 m d'épaisseur environ. La formation km₃ pourrait être divisé en deux fascies différents :
 - Km3.b : plutôt argilo marneux ;
 - Km3.a : plutôt marneux ;
- Des grès rouges à gris ont été identifiés dans les profondeurs sous-jacentes jusqu'à environ 25 m de profondeur sans que la distinction entre km₂ et km₁ ne soit évidente (pas de mica ou de débris de plantes fossilisées constatés).

Les coupes géologiques représentatives du site d'étude selon l'axe SE-NW et SW-NE sont fournies en Figure 64 :

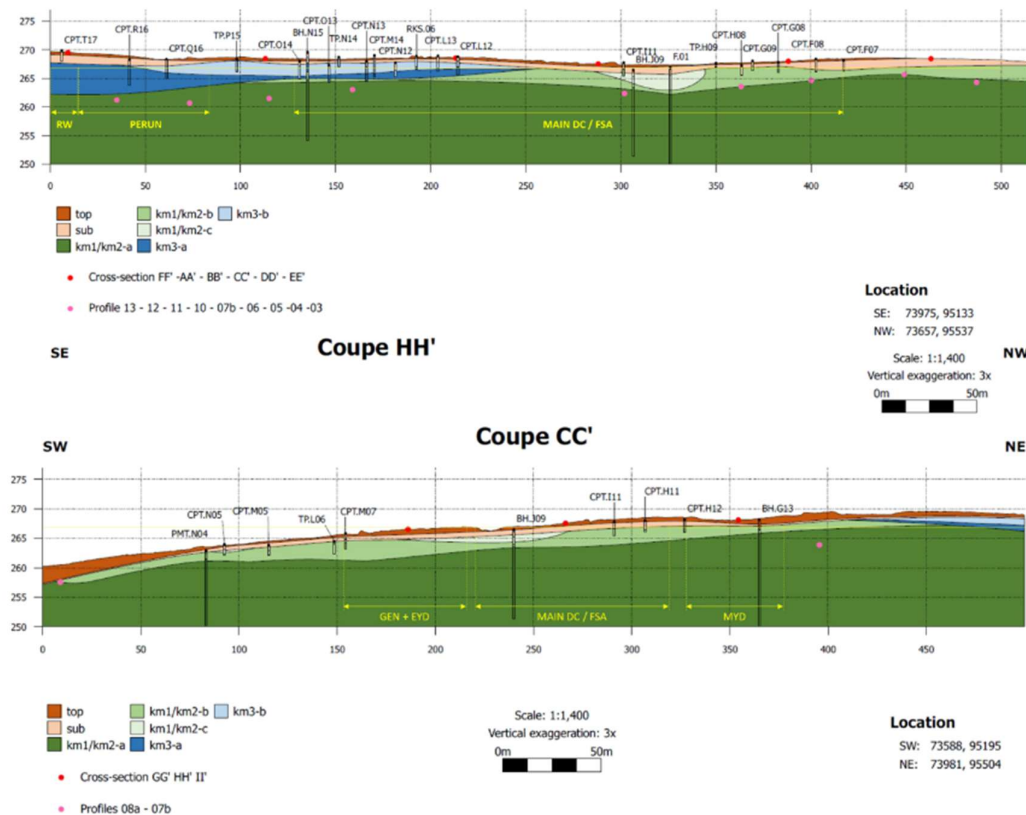


Figure 64 : Coupes géologiques représentatives du site d'étude (source : Etude géotechnique GINGER 2025).

La description complète des résultats d'investigations géotechniques est disponible en Annexe 9.

La présence de gypse telle que décrite dans la notice géologique des formations présentes au droit du site d'étude et à l'origine de nombreux glissements de terrain ou création de cavité par dissolution au Luxembourg, n'est pas précisément explicitée, selon la littérature, sur la commune de Bissen. Par ailleurs, la présence de gypse n'a pas été confirmée par les investigations géotechniques menées sur site (ni par FUGRO en 2018, ni par GINGER en 2024).

Selon la carte pédologique du Luxembourg au 1:100.000^{ème}, le site du projet est implanté sur quatre typologies de sols dont la localisation et la description est fournie en Figure 65.

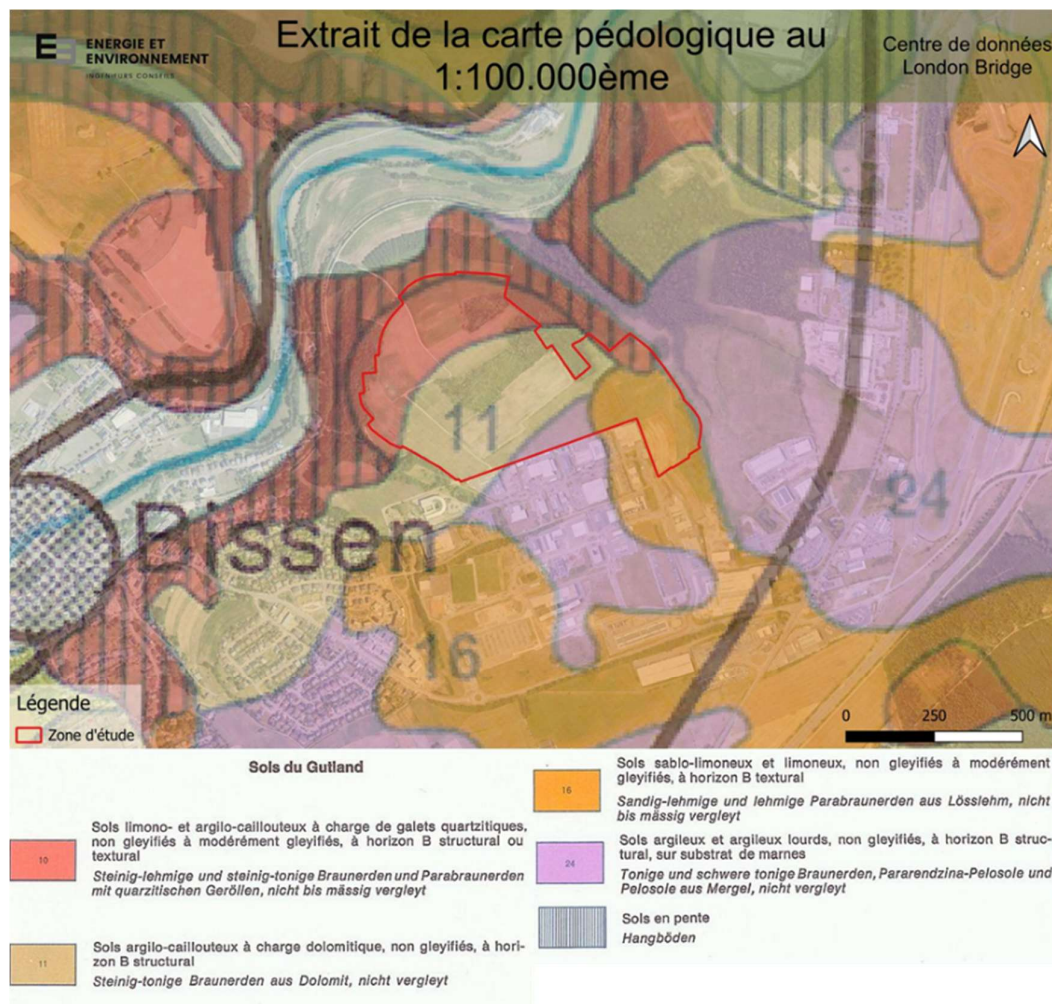


Figure 65 : Extrait de la carte pédologique du Luxembourg au 1:100.000^{ème} (source : Géoportail.lu)

Les résultats complets de cette analyse sont disponibles en Annexe 9.

La nature de ces formations géologiques ne sera pas impactée par le projet, mis à part le volume nécessaire d'être excavé et/ou remblayé dans le cadre de la réalisation de la plateforme.

Les sols présents au droit du site seront impactés par le projet, notamment par les travaux de terrassement : déblais et/ou remblais qui modifieront la structure des sols en place.

Une analyse de la valeur agronomique des sols présents au droit de la zone d'étude et qui seront concernés par une excavation sans pouvoir être revalorisés directement sur le site d'étude est en cours de réalisation par le bureau d'étude Fondasol.

4.3.2. Caractérisation du sol et du sous-sol eu égard à des pollutions

La description des sites potentiellement contaminés présent sur ou à proximité immédiate du site visé par le projet est fournie au paragraphe 1.3.8 en page 28.

L'extrait du cadastre des sites potentiellement contaminés relatif à la parcelle concernée par le projet est joint en Annexe 4 du présent dossier. Le site d'étude est notamment concerné par la présence d'une ancienne décharge dont la référence est SPC/04/0083/VER. Cette dernière est localisée en limite sud-ouest du site.

Une étude de la qualité des sols d'un point de vue de leur potentielle contamination est en cours de réalisation par l'organisme agréé Fondasol S.A. Les conclusions de cette étude permettront de préciser si une gestion particulière de certaines terres est à prévoir.

4.3.3. Gestion des matières excavées

Les matières excavées non réutilisées comme remblais directement sur site, sur d'autres projets de construction aux alentours ou bien en valorisation de parcelles agricoles environnantes seront évacuées sur site avec le statut de déchet.

Ces dernières auront un impact au niveau des plateformes d'accueil et de gestion de déblais retenues : modification de la topologie, taux de remplissage des plateformes (installations de stockage de déchets).

Elles auront également un impact sur le trafic routier, du fait des mouvements de camions. La circulation de ces derniers aura un impact sur les émissions dans l'air, notamment en termes d'émission de gaz à effet de serre.

4.3.4. Hydrologie

4.3.4.1. Eaux de surface

La rivière Attert où le rejet des eaux pluviales est envisagé, correspond à un cours d'eau d'ordre primaire selon la classification nationale.

Le bassin versant de l'Attert, de sa naissance en Belgique jusqu'à son rejet dans l'Alzette, présente une superficie d'environ 315,75 km² et un périmètre d'environ 90,8 km. Son indice de compacité Gravelius est donc de l'ordre de 1,44, ce qui signifie qu'il s'agit d'un bassin de forme relativement peu allongée. Il est à noter que plus un bassin versant possède une forte compacité, plus il présente un risque de crue subite. Il est toutefois à noter que ce n'est pas le seul critère à prendre en considération pour définir cet aléa (Coefficient de ruissellement, coefficient d'apport, coefficient d'imperméabilisation, temps de concentration, typologie des berges, etc.).

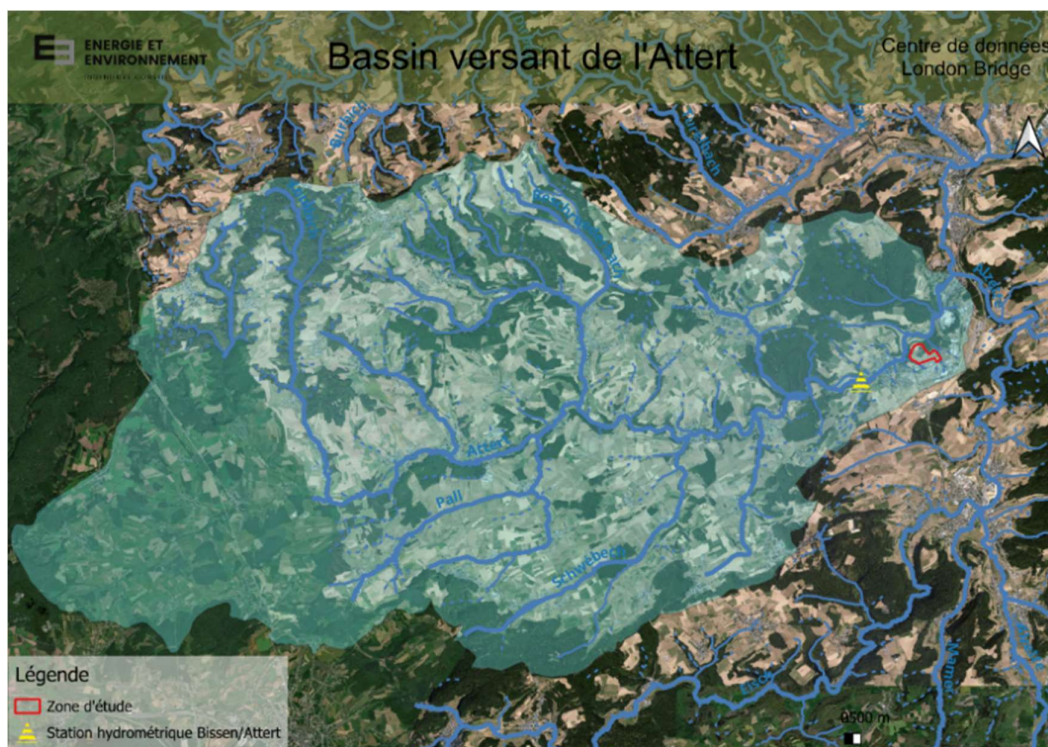


Figure 66 : Bassin versant de l'Attert (source : Géoportail.lu et Data.gov.be)

Les berges de la rivière Attert sont partiellement artificialisées (chenal maçonné sur certains tronçons) dans le centre bourg de la commune de Bissen ainsi qu'en amont notamment au niveau de l'usine Arcelor-Mittal à environ 1,6 km à l'ouest du site du projet.

Une station hydrologique est présente à environ 1,7 km à l'ouest du projet, en amont hydraulique de Bissen et de la zone de rejet envisagée. Il s'agit de la station hydrologique Bissen/Attert (coordonnées LUREF 71955 E | 94495 N). Il s'agit d'une station d'alerte officielle où le débit est mesuré par l'Administration de la Gestion de l'Eau (AGE) : <https://inondations.lu/basins/alzette?station=10&show-details>.

D'après cette station de mesure, les valeurs hydrologiques principales sont données ci-après où les correspondances sont les suivantes :

- HQ : débit le plus haut mesuré selon la période de référence ;
- MHQ : crue annuelle moyenne ;
- MQ : débit annuel moyen ;
- MNQ : débit d'étiage annuel moyen ;
- NQ : débit le plus bas mesuré selon la période de référence

VALEURS PRINCIPALES			
	Débit	Niveau d'eau	Date
HQ	107 m³/s	347 cm	07.01.2011
MHQ	54.9 m³/s	257 cm	
MQ	3.89 m³/s	72.0 cm	
MNQ	0.795 m³/s	37.0 cm	
NQ	0.541 m³/s	30.0 cm	23.06.2017

Note : Les valeurs principales MHQ, MQ et MNQ proviennent de régionalisations calculées sur l'ensemble du territoire luxembourgeois (MHQ : état 2019, base de données jusqu'en 2018 ; MQ & MNQ : état 2018, base de données jusqu'en 2015). Les tailles des bassins versants pour les valeurs caractéristiques régionalisées se réfèrent au répertoire des surfaces hydrologiques du Luxembourg. HQ & NQ sont issus de séries temporelles de débit : période de référence 01.01.2002 - 31.12.2020. Pour rappel, il s'agit d'une courte période de référence du point de vue hydrologique

Figure 67 : Valeurs principales selon la station hydrologique Bissen/Attert

Les valeurs statistiques disponibles sont présentées dans le tableau donné ci-après, où les correspondances sont les suivantes :

- HQ100 : crue avec temps de retour 100 ans ;
- HQ50 : crue avec temps de retour 50 ans ;
- HQ20 : crue avec temps de retour 20 ans ;
- HQ10 : crue avec temps de retour 10 ans ;
- HQ5 : crue avec temps de retour 5 ans ;
- HQ 2 : crue avec temps de retour 2 ans.

VALEURS STATISTIQUES		
	Débit	Niveau d'eau
HQ100	151 m³/s	389 cm
HQ50	131 m³/s	365 cm
HQ20	107 m³/s	336 cm
HQ10	90.3 m³/s	314 cm
HQ5	74.7 m³/s	290 cm
HQ2	55.9 m³/s	258 cm

Note : Les paramètres de crue proviennent d'une régionalisation HQ calculée sur l'ensemble du territoire luxembourgeois (état 2019, base de données jusqu'en 2018).

Figure 68 : Valeurs statistiques selon la station hydrologique Bissen/Attert

Le projet pourrait avoir des effets notables sur les eaux de surface situées à proximité du terrain.

4.3.4.2. Eaux pluviales

Le site du projet ne dispose pas actuellement de réseaux spécifiques pour les eaux pluviales. Le sol est actuellement totalement perméable. Le coefficient de ruissellement des parcelles concernées est estimé entre 0,1 et 0,3. Il s'agit principalement de zones vertes ; cependant, ces dernières présentent une perméabilité relativement faible du fait de la présence de matériaux argileux (cf. rapport géotechnique du 31.01.2025 réalisé par GINGER CEBTP disponible en Annexe 9). En prenant en compte ces coefficients de ruissellement, pour une pluie décennale avec une intensité spécifique de 110 l/h/ha, le débit de rejet naturel pour l'intégralité du site est estimé entre 360 et 1.081 l/s (232 l/s à 696 l/s pour la future zone de collecte des eaux pluviale principale du projet).

	Surface Ae, k (ha)	Coef d'écouleme nt	Coef d'écouleme nt realiste	Intensité de pluie spécifique (l/s/ha)	Débit de rejet spécifique (l/s/ha)	Débit de rejet spécifique réaliste (l/s/ha)	Débit de rejet estimé (l/s)	Débit de rejet estimé réaliste (l/s)
Bassin tributaire existant								
Zone 1	21.101	0.1	0.3	110	11	33	232.111	696.333
Zone 2	2.2	0.1	0.3	110	11	33	24.2	72.6
Zone 1+2	23.301	0.1	0.3	110	11	33	256.311	768.933
Zone 3	9.4645	0.1	0.3	110	11	33	104.1095	312.3285
Site entier	32.7655	0.1	0.3	110	11	33	360.4205	1081.2615

Figure 69 : Débit de rejet des eaux pluviales à l'état initial

A l'état initial, les eaux de ruissellements suivent les lignes topographiques naturelles ce qui implique la division du site en 4 grandes surfaces de captage des eaux pluviales visibles sur la figure donnée ci-dessous. Actuellement, il est constaté que la majeure partie des eaux de ruissellement en provenance du site s'écoulent via le thalweg localisé au sud-ouest du site.

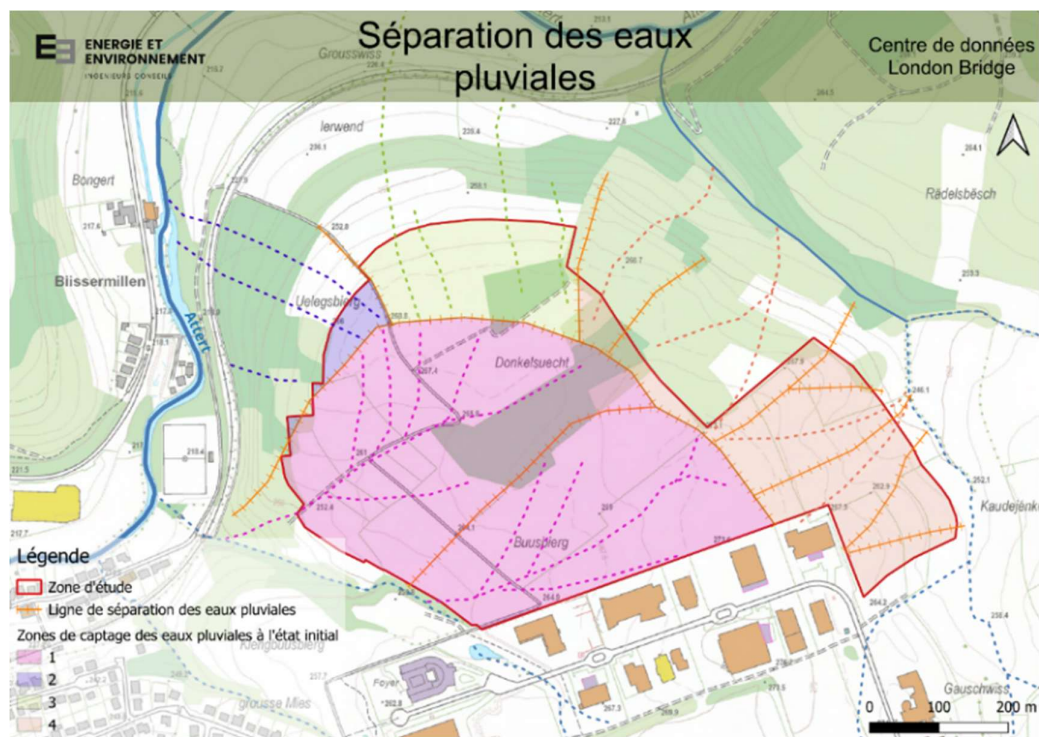


Figure 70 : Séparation des eaux pluviales à l'état initial

Le projet aura des effets notables sur l'écoulement des eaux pluviales sur et à proximité immédiate de sa zone d'implantation.

4.3.5. Hydrogéologie

Selon les données publiques disponibles sur le site Géoportail.lu, le site n'est pas concerné par la présence d'un aquifère affleurant. L'aquifère affleurant référencé sur Geoportail.lu le plus proche est le « Trias fasciés de bordure » localisé à environ 180 m au nord.

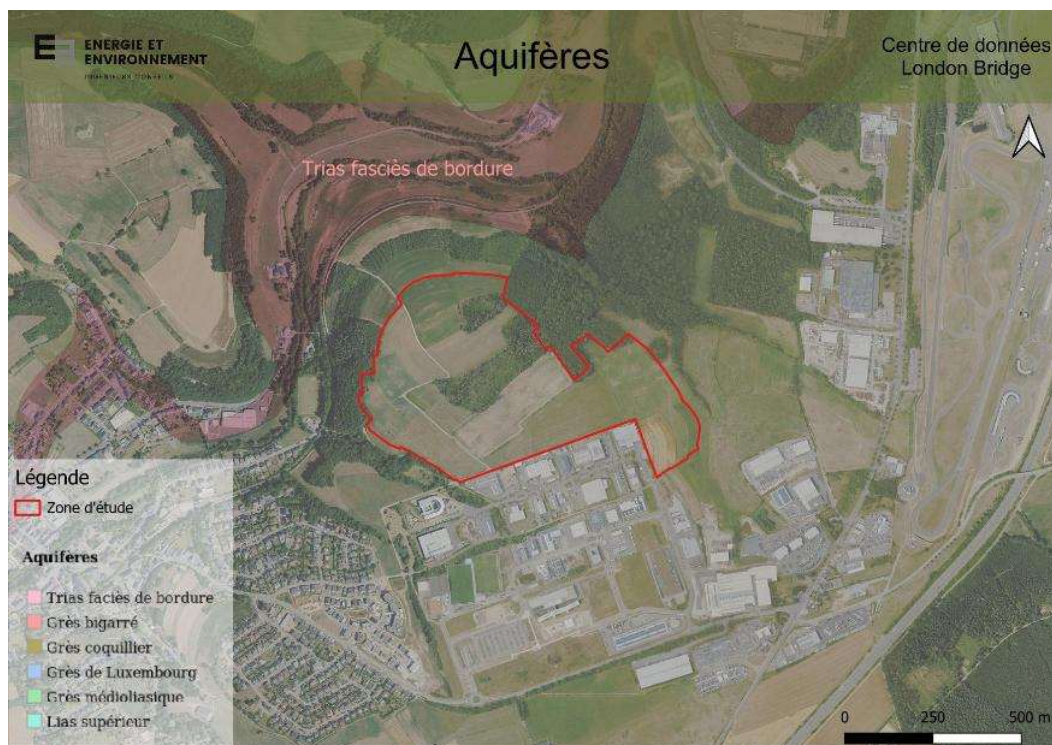


Figure 71 : Localisation des aquifères affleurant les plus proches (source : Géoportail.lu)

Néanmoins, au vu du pendage sud-est des formations géologiques présentes dans le secteur d'étude, le site se retrouve à l'aplomb de l'aquifère du Muschelkalk supérieur, faisant partie de l'ensemble aquifère communément dénommé « Trias faciès de bordure ».

En 2024, bureau d'étude Ginger a réalisé plusieurs sondages de reconnaissance afin de déterminer plus précisément les conditions hydrogéologiques du site. Des arrivées d'eau ont été mises en évidence dans certains des sondages. Cependant ces dernières correspondent à des infiltrations superficielles dans la zone transitoire entre le sol d'altération et les niveaux plus marneux sous-jacents. Selon les conclusions de l'étude réalisée par Ginger, ces circulations ne s'apparentent pas à une nappe d'eau souterraine au sens strict.

En complément, selon cette étude, le toit du Muschelkalk supérieur se situerait, au droit du site, à environ +217 m NG95 (Limite Keuper (ku) – M.K. (mos) + 20 m = +237 m NG95 selon la coupe géologique présentée sur la page suivante).

L'étude de la vulnérabilité des eaux souterraines au droit du site conduite par le bureau Ginger est disponible en Annexe 12 du présent dossier.

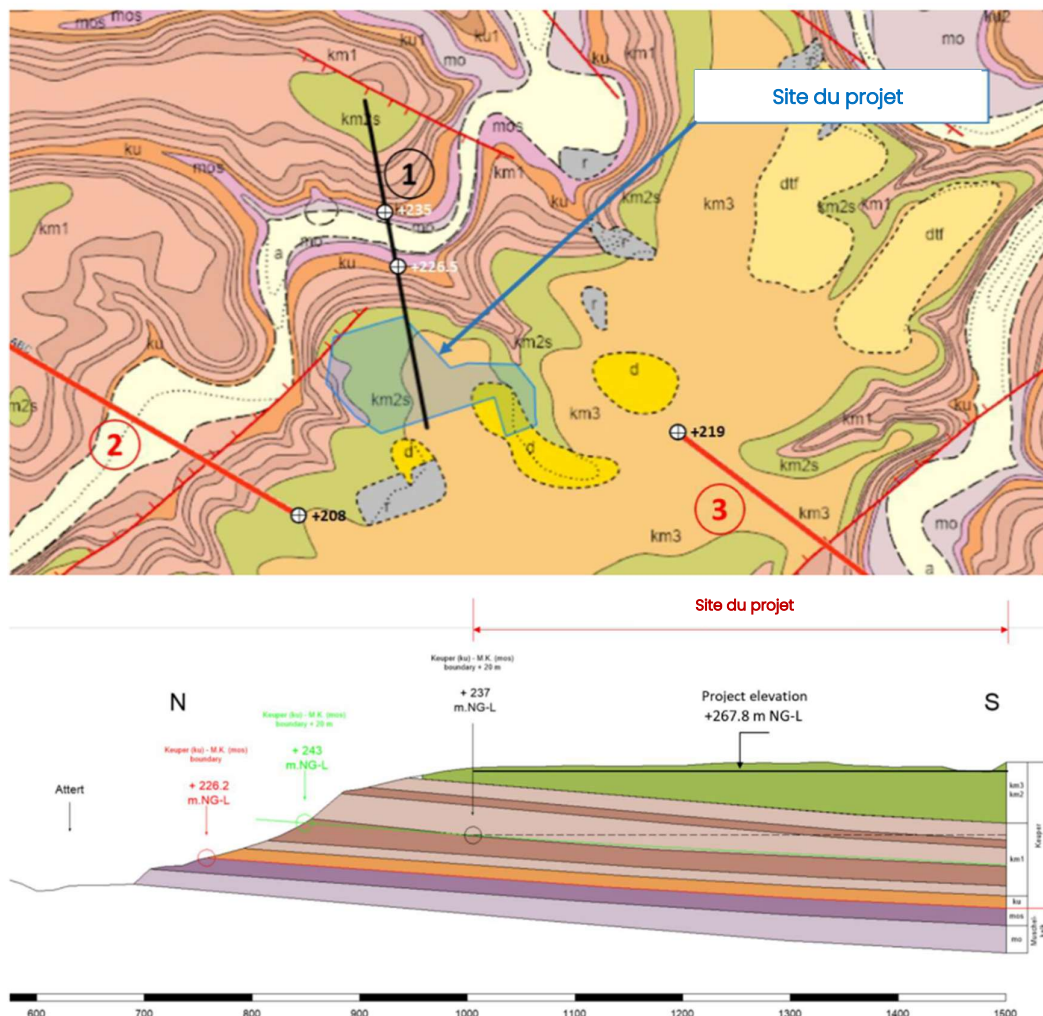


Figure 72 : Extrait de la carte géologique harmonisée du Luxembourg et coupe géologique schématique (source : Ginger 2025)

En complément des informations fournies par le bureau Ginger, d'après les données géologiques et hydrologiques disponibles (lithologies, pendage, orientation des formations, affleurement des formations aquifères et présences de sources aux alentours), le niveau piézométrique hypothétique de la nappe du Muschelkalk supérieur pourrait se situer aux alentours de +230 m NG95, en considérant la nappe comme semi-captive.

Le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site est estimé en direction du nord-nord-est selon la cartographie suivante établie par le bureau Géoconseils dans le cadre du screening relatif à l'évaluation de incidences environnementales pour le projet de forage de reconnaissance et exploitation sur le site Wobierg à Bissen. Cette hypothèse semble cohérente au vu des informations précitées (géomorphologie, niveau piézométrique estimé et localisation de sources).

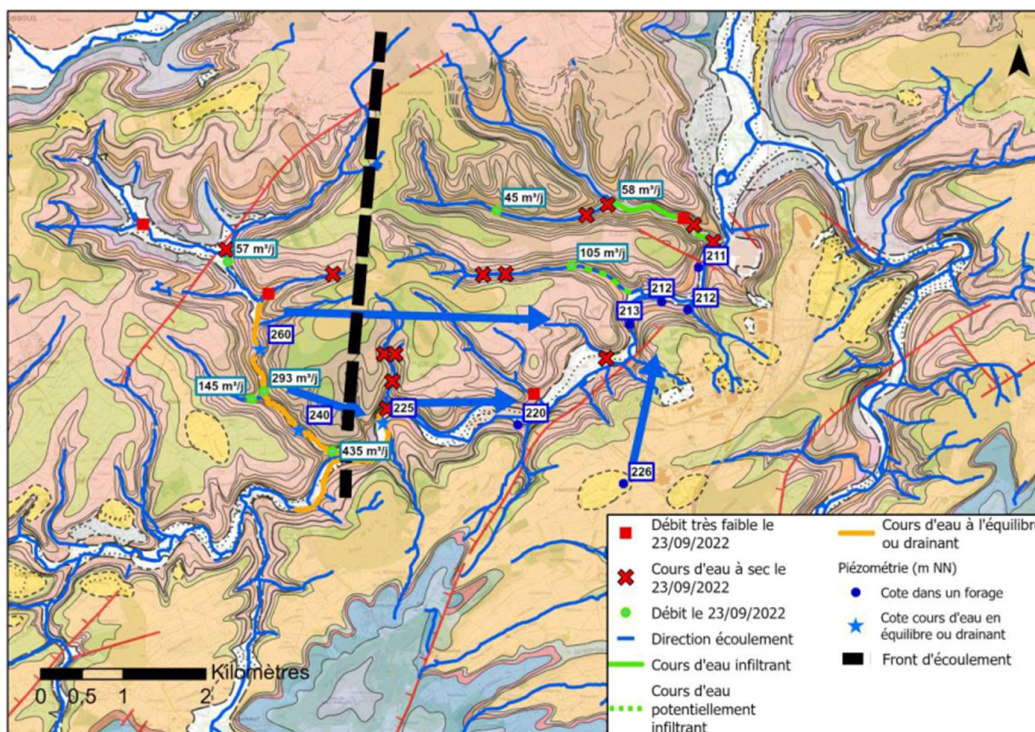


Figure 73 : Cartographie du sens d'écoulement des eaux souterraines au sein de l'aquifère du Muschelkall (source : rapport EIE forage Wobierg par Géoconseils 2023).

La relative imperméabilité des formations surmontant cet aquifère au droit de la zone d'étude permet cependant de rationaliser sa vulnérabilité vis-à-vis d'une potentielle pollution en provenance de la surface ; néanmoins, le projet pourrait avoir une potentielle incidence sur les eaux souterraines.

4.3.6. Eau potable

Tel que décrit au paragraphe 1.3.7 en page 27, le projet le projet n'est à ce stade pas localisé au droit d'une zone de protection des eaux potables (ZPS). Il est néanmoins à noter qu'une nouvelle zone de protection des eaux potables est en cours d'établissement par l'Administration de la Gestion de l'Eau. En effet, le site d'étude est localisé dans la zone d'influence potentielle du captage « Forage Moulin de Bissen » (aussi appelé puits Neumann, FCP—502-02). Le puits Neumann sert à l'approvisionnement communal en eau potable lorsque l'alimentation en eau potable du « Schéierbour » (source SCC-812-06) n'est pas suffisant.

Dans ce contexte, d'après les informations fournies par l'Administration de la gestion de l'Eau dans son avis relatif au scoping EIE, il est à considérer que le site d'étude est situé en zone de protection II de la future zone de protection impliquant la mise en application des restrictions et prescriptions du règlement grand-ducal modifié du 9 juillet 2013 fixant les mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Dans cette zone de protection, certaines restrictions et obligations s'appliqueront, dont notamment à respecter :

- Les restrictions et prescriptions du règlement grand-ducal modifié du 9 juillet 2013 fixant les mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine ;
- Les restrictions du règlement grand-ducal du 12 décembre 2016, relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

Parmi ces restrictions, l'Administration de la Gestion de l'Eau a fixé une interdiction d'interventions dans la nappe ainsi que dans la roche saine de l'aquifère à moins de 20 mètres de la nappe utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Le niveau piézométrique hypothétique étant situé approximativement à +230 m NG95, cette limite est considérée à environ +250 m NG95.

En complément de ces forages destinés à l'alimentation en eau potable, un forage destiné au prélèvement d'eau industrielle à usage agroalimentaire exploité par Luxlait (forage FCP-502-13) est localisé à proximité du site d'étude. Ce dernier est localisé à environ 200 m au nord-est du site. D'après les informations disponibles dans le rapport EIE rédigé par Geoconseils en 2023 relatif au forage Wobierg (extrait d'une carte réalisée par Solétude), le rayon d'influence du pompage Luxlait est de 160 à 230 m pour un débit de pompage de 30 m³/h, ce qui pourrait interférer avec le périmètre du site d'étude.

La localisation des forages mentionnés dans les paragraphes ci-dessus est reprise sur la cartographie donnée en Figure 74.

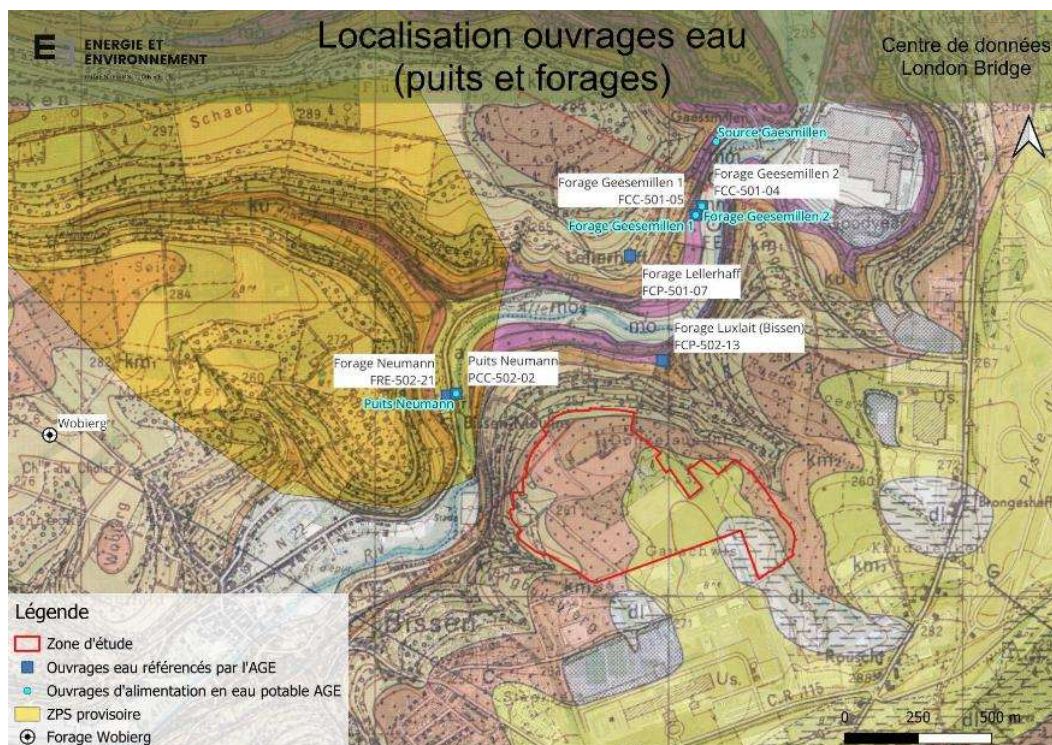


Figure 74 : Localisation des forages alentours
(source : données AGE disponibles sur Data.public.lu et rapport EIF forage Wobierg par Géoconseils 2023)

Le site d'exploitation agroalimentaire Luxlait est localisé au sud-ouest de la zone d'étude. Une conduite d'acheminement des eaux prélevées au niveau du forage FCP-502-13 est présente au droit du site objet de la présente analyse. La localisation de cette conduite est donnée sur le figure suivante. Des travaux de déviation de la conduite seront à prévoir.

Le projet aura des incidences sur les ressources en eau potable, de par son besoin en alimentation nécessaire à la bonne exploitation du site et de par la localisation au vu du contexte hydrogéologique local.

4.3.7. Eaux usées

Le site du projet ne dispose pas actuellement de réseaux d'eaux usées. Une connexion au réseau d'eaux usées de la Commune de Bissen est prévue via le chemin de Busbiertg au sud-ouest du site. L'exploitation du projet entrainera une augmentation du volume d'eau à traiter au niveau de la station d'épuration « Blesbruck ».

4.3.8. L'air

Composé uniquement de zones forestières et de terres agricoles, le terrain sur lequel est projeté le centre de données n'est actuellement pas générateur d'émissions polluantes dans l'air.

Les routes alentours (N7, N22, A7 et chemins repris), du fait de leur trafic actuel relativement élevé, ont déjà un impact significatif sur la qualité de l'air autour du futur centre de données.

Une campagne de mesure de la qualité d'air portant sur les NO₂ et particules fines PM10, sur différentes stations autour du site a été réalisée en 2025 par le bureau Odometric. Les résultats de cette campagne témoignent de concentrations comprises entre 9 et 18 µg/m³ pour les NO₂ et entre 8,2 et 36,9 µg/m³ pour les PM10. Ces valeurs sont inférieures aux limites réglementaires actuellement en vigueur.

L'étude de qualité susmentionnée est disponible en Annexe 22 du présent dossier.

L'exploitation du centre de données entrainera la génération d'émissions polluantes dans l'air principalement liées :

- Aux gaz d'échappement des véhicules ;
- Aux installations techniques par leurs rejets canalisés vers l'extérieur (groupes électrogènes) ;
- Les éventuelles fuites de fluide frigorigène des installations de production de froid (groupes compressifs).

Il conviendra dès lors de vérifier que les émissions atmosphériques générées par l'exploitation ne dépassent pas les seuils réglementaires applicables, de manière à garantir l'absence d'impact significatif sur le voisinage.

4.3.9. Climat

La commune de Bissen bénéficie, tout comme l'ensemble du territoire national, d'un climat de type continental modéré, avec des températures relativement froides en hiver et des étés caractérisés par des températures plutôt tempérées. La station météorologique de référence est utilisée pour caractériser le contexte climatique du site d'étude est la station météorologique de l'aéroport du Findel localisée à environ 20 km au sud-est du site.

Période de référence 1991-2020

06590 (1991-2020)	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyennes 1991-2020
Température (°C)	1,4	2,2	5,7	9,6	13,5	16,7	18,7	18,4	14,3	9,9	5,2	2,3	9,8
Précipitations (06-06) (mm)	71,5	59,5	56,6	49,4	73,3	73,0	72,1	71,9	66,6	76,2	71,7	89,5	831,3
Insolation (heures)	52,0	79,5	137,1	197,5	226,3	241,2	257,6	237,1	174,9	106,7	51,1	41,9	1802,9
Nombre de jours de brouillard	10,2	7,1	4,3	1,8	1,6	1,3	1,2	1,8	3,7	7,7	10,8	11,3	62,8
Nombre de jours de verglas	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,4
Nombre de cas d'orage	0,3	0,6	0,3	2,2	6,2	8,6	8,0	7,2	2,3	1,0	0,1	0,2	37,7

Figure 75 : Normales météorologique à la station Findel au Luxembourg pour la période de référence 1991-2020 (source : Meteolux.lu)

Températures

La température annuelle moyenne relevée sur la station de référence 1991-2020 est de 9,8°C.

Le graphique établi à la Figure 76 indique l'évolution des anomalies annuelles de la température de l'air dans la station de Findel de janvier 1947 à décembre 2016 au regard de la période de référence 1961-1990 (8,3°C de moyenne annuelle).

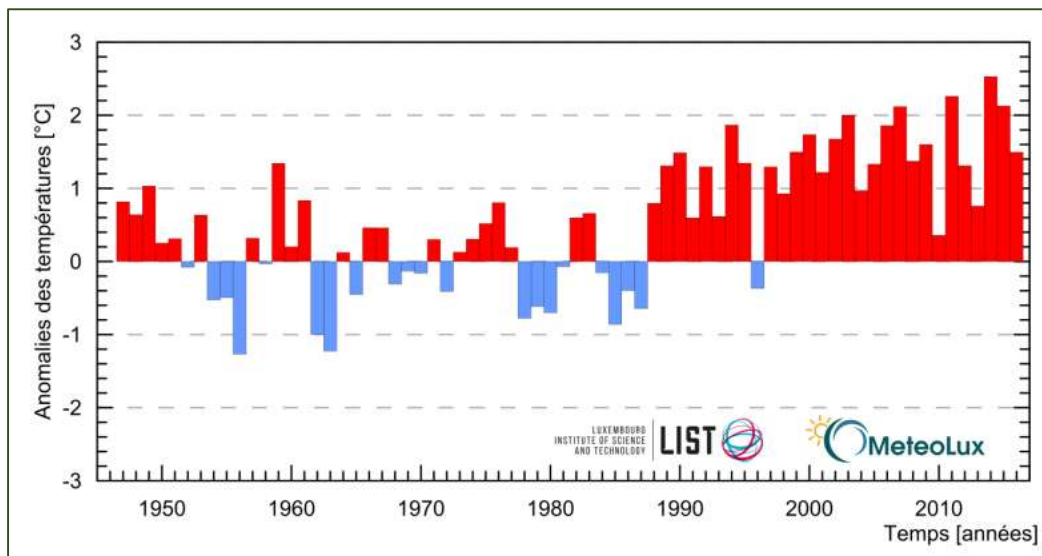


Figure 76 : Anomalies annuelles des températures (source : Meteolux)

Vagues de chaleur

Au Luxembourg, en cas de fortes chaleurs, une alerte orange est déclenchée lorsque la température maximale de la journée se situe entre 33°C et 35°C, et que la température moyenne du jour précédent est supérieure à 23°C. L'alerte rouge est activée en cas de chaleur extrême, définie par une température maximale égale ou supérieure à 35°C et une température moyenne du jour précédent supérieure à 23°C.

Avec l'augmentation des températures moyennes mondiales, les vagues de chaleur, déjà relativement présentes actuellement, devraient devenir de plus en plus fréquentes d'ici la moitié du siècle. La Figure 77 représente les niveaux d'exposition des populations face au stress thermique à l'horizon 2070-2100 et selon le scénario RCP8.5. Le Luxembourg est classé en exposition moyenne.

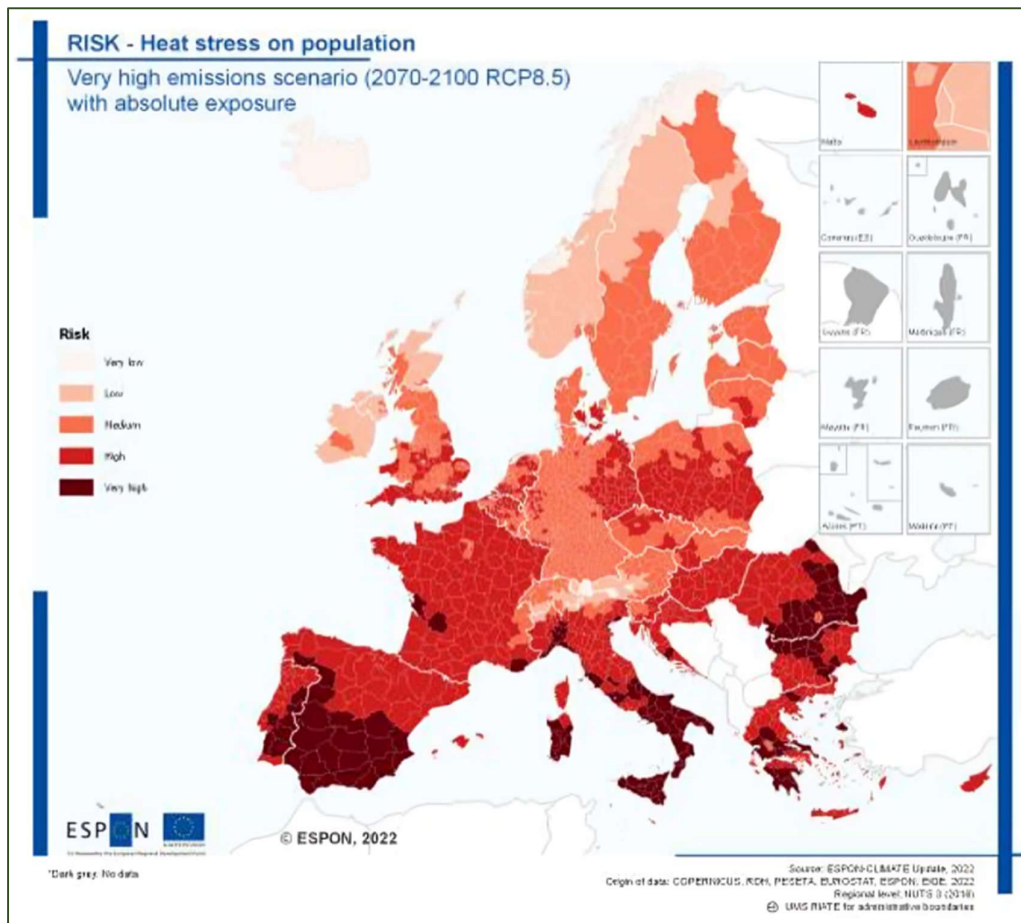


Figure 77 : Répartition du stress thermique sur la population en Europe selon le scénario RCP8.5 (source : ESPON)

Il faut également souligner que le projet est implanté devant une partie des axes d'écoulement d'air frais, se déplaçant depuis la zone forestière située au nord-est du site vers le village de Bissen au sud-ouest. Un extrait de la cartographie des couloirs d'air frais réalisée dans le cadre de l'étude « Klimaökologische Situation in Luxemburg » réalisée par l'Administration de l'Environnement en 2021 est donné ci-après.

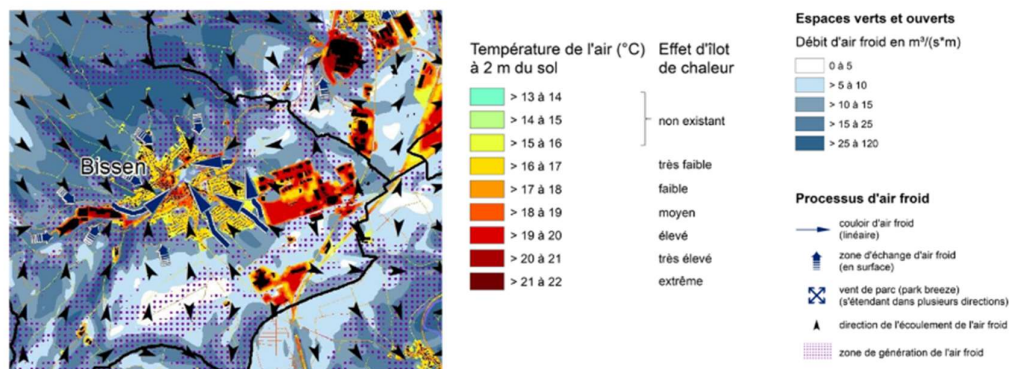


Figure 78 : Extrait de la carte des couloirs d'air frais
(source : Klimaökologische Situation in Luxemburg 2021)

Pluviométrie

D'après les données disponibles sur Meteolux.lu pour la station susmentionnée, les précipitations annuelles moyennes à long terme sont de 831,3 mm (1991 à 2020).

Sur base des données de statistiques.lu, au Luxembourg, les décennies entre 1961 et 2020 sont caractérisées par des précipitations plus importantes en automne et en hiver, le printemps étant généralement une période relativement sèche (cf. graphique présenté ci-après).

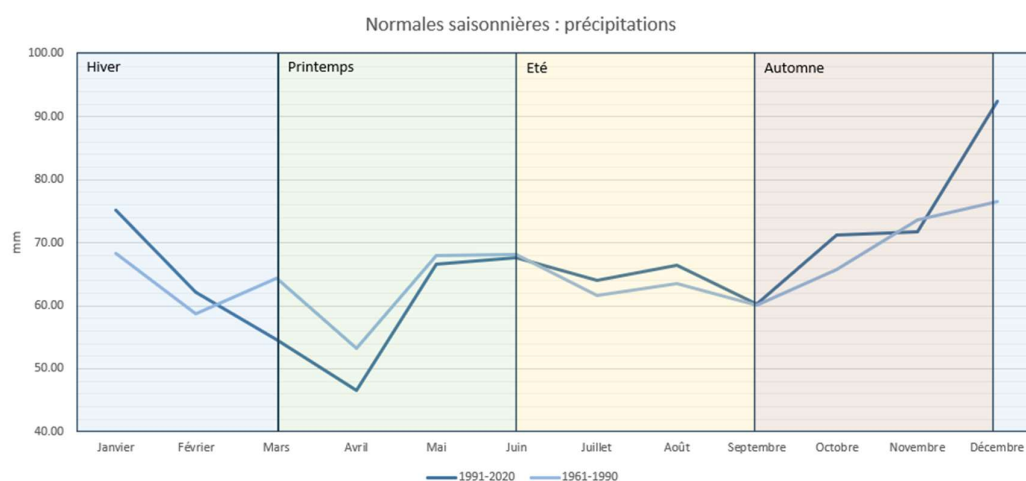


Figure 79 : Normales saisonnières pour les précipitations de 1961 à 2020 à Findel
(source : données statistiques.lu)

Au Luxembourg, les précipitations sont définies comme intenses lorsque les précipitations journalières dépassent le seuil de 17,8 mm. Cette valeur-seuil est déduite de la période de référence 1981-2010 (percentile 95).

L'évolution du nombre de jours annuels avec précipitations intenses recensés à la station de Findel au Luxembourg, entre 1947 et 2016 est donnée sur la figure suivante.

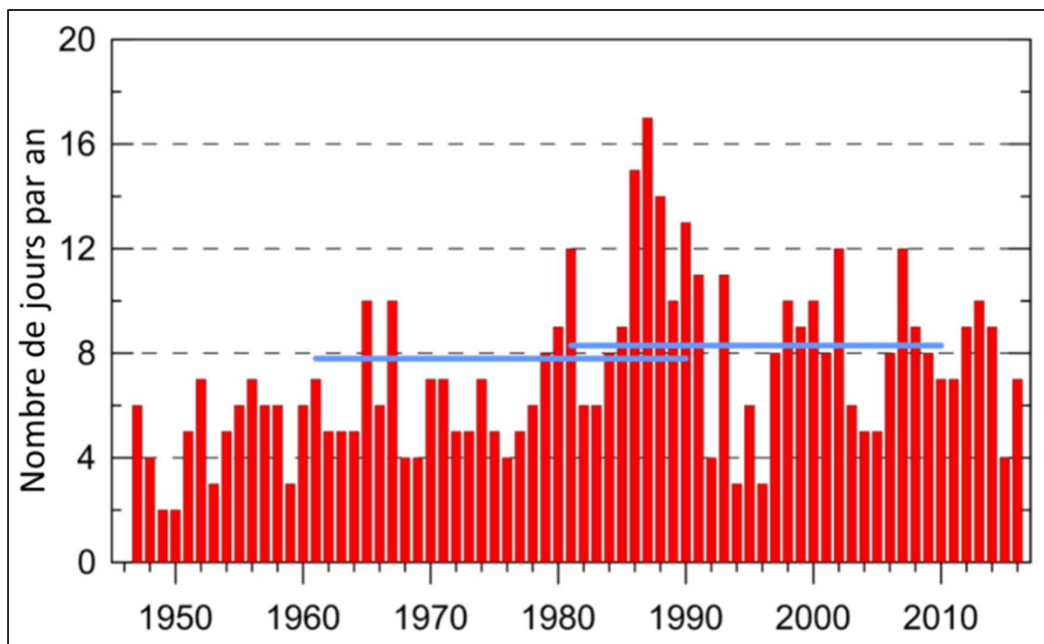


Figure 80 : Nombre de jours annuels avec précipitations intenses à la station de Findel pour la période 1947-2016
(source : Meteolux)

Vents

Luxembourg
49.61°N, 6.13°E (316 m snm).
Modèle: ERA5.

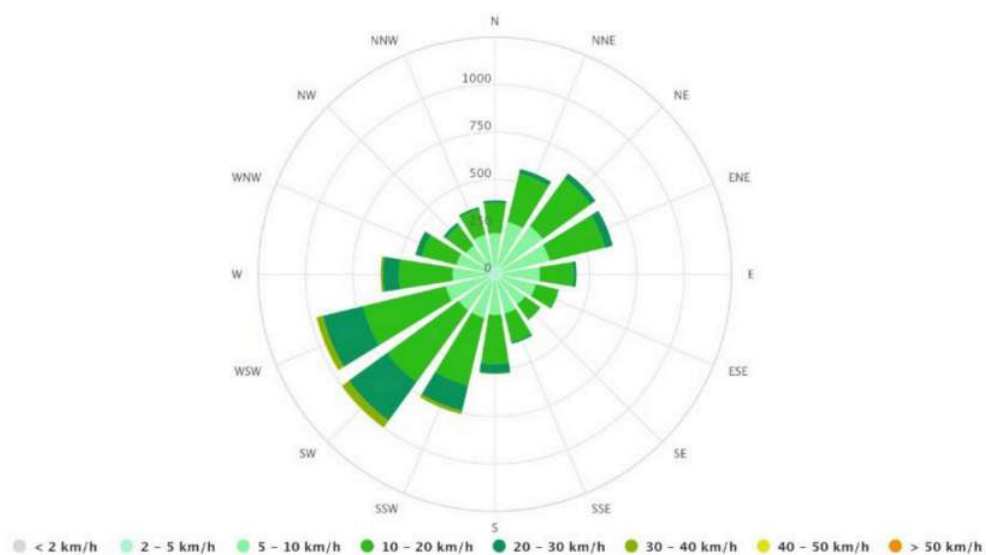


Figure 81 : Origine et vitesse des vents au Luxembourg (Findel) pour la période 1991-2020

Le site du futur centre de données pourrait être sensible à des phénomènes climatiques extrêmes telles que des vagues de chaleur, des vents violents resp. des crues extrêmes, ceci dans un contexte de dérèglement climatique mondial.

Le contexte local est caractérisé par l'existence de deux corridors principaux d'air frais, issus respectivement du nord et du sud de la zone d'étude. Ces corridors jouent un rôle central dans la ventilation naturelle du secteur résidentiel situé à l'ouest du site accueillant le projet London Bridge. Il se pourrait alors au vu de sa localisation et son envergure que le projet ait une potentielle incidence sur le climat local. Il conviendra dès lors de vérifier que la volumétrie du complexe projeté ne perturbe pas les écoulements naturels d'air frais.

4.4. Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

4.4.1. Les biens matériels et le patrimoine culturel

La zone d'implantation du projet se situe en dehors d'une zone 'Limite du Bien du Patrimoine Mondial de l'Unesco' et en dehors d'une zone 'Tampon' telle qu'elle est définie par le Patrimoine Mondial de l'Unesco.

D'un point de vue du patrimoine archéologique, le site d'étude est implanté partiellement au droit d'une zone et pour le reste au droit d'une sous-zone telle que définie par le règlement grand-ducal du 26 juillet 2023 relatif à la définition de la zone d'observation archéologique (cf. extrait présenté en Figure 82).

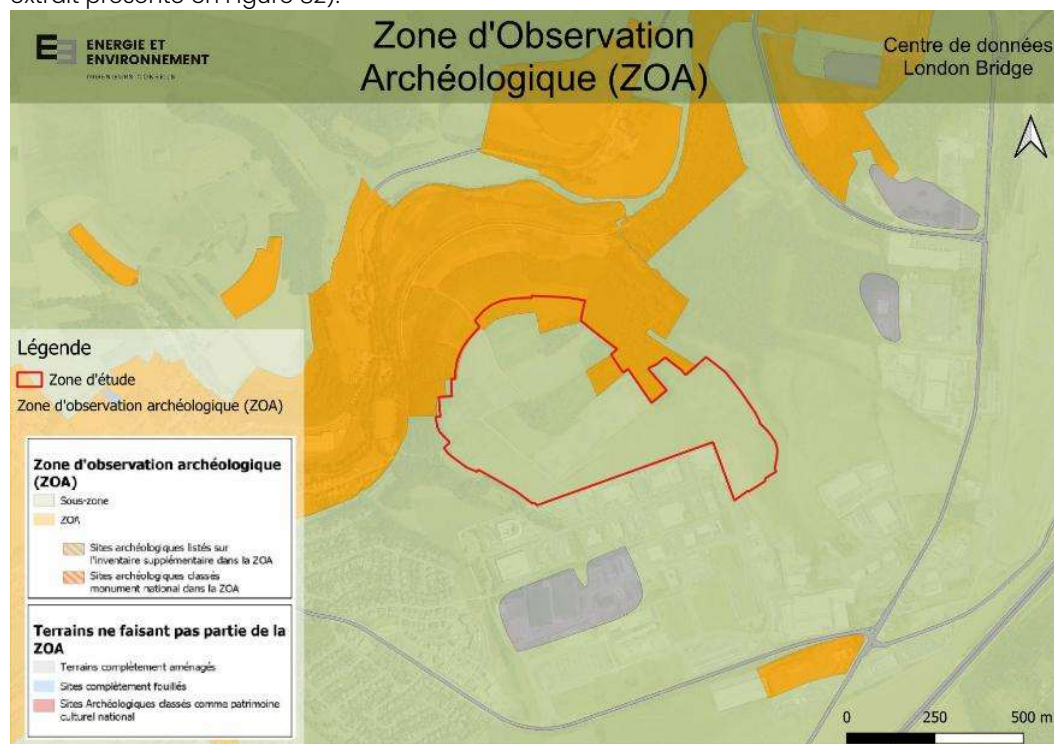


Figure 82 : Extrait de la cartographie des zones d'observation archéologiques (sources : Géoportail.lu)

Dans ce contexte, sur demande de l'Institut National de Recherches Archéologiques (INRA), une étude géophysique a été conduite par l'organisme agréé Géocarta en novembre 2024.

Les investigations ont été réalisées selon deux méthodes géophysiques : AMP et ARP.

Méthode AMP :

La méthode « AMP » pour Automatic Magnetic Profiling mesure les variations locales du champ magnétique liées à la présence de matériaux / objets magnétiques enfouis.

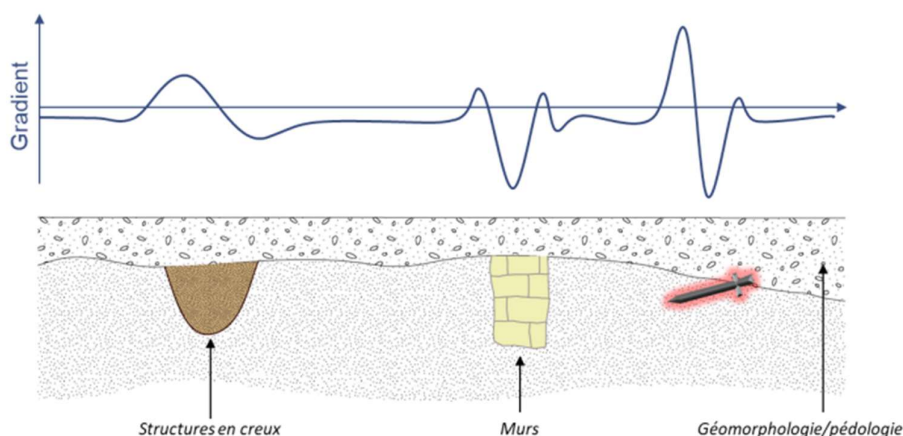


Figure 83 : Schéma de réaction des capteurs magnétiques à la présence d'objets enfouis (source : Géocarta)

Méthode ARP :

La méthode électrique dite méthode « ARP » pour Automatic Resistivity Profiling mesure la résistivité électrique du milieu, qui est sa capacité à s'opposer à la circulation d'un courant électrique en son sein. Elle correspond à la résistance d'un tronçon de matériau d'un mètre de longueur et d'un mètre carré de section et est exprimée en ohms-mètres (ohm.m). Cette méthode est sensible aux différents matériaux et à la texture des sols.

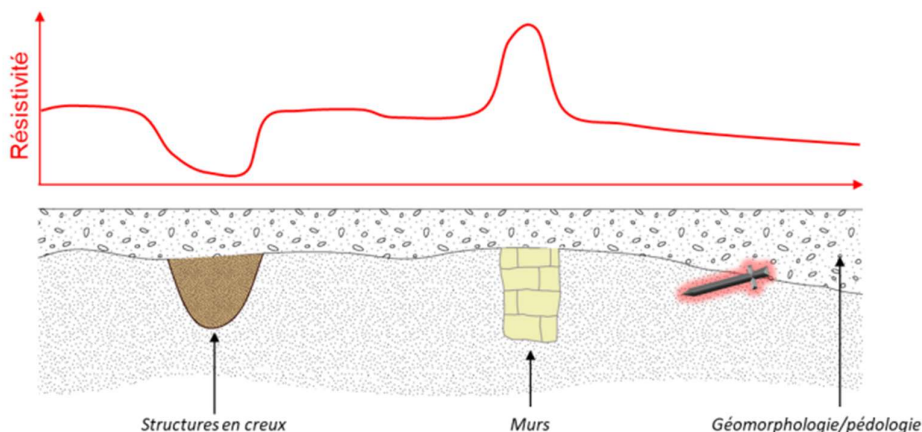


Figure 84 : Schéma de réaction des capteurs électriques à la présence d'objets enfouis (source : Géocarta)

Ces investigations ont porté sur une surface de 27,5 ha. Selon les résultats de cette étude, aucune structure archéologique enterrée n'a pu être mise en évidence.

Sur base de ces résultats, l'INRA a levé la contrainte archéologique présente sur les parcelles du projet en date du 24 mars 2025.

L'étude géophysique à portée archéologique ainsi que le courrier de levée de contrainte émis par l'INRA sont disponibles en Annexe 18 du présent dossier.

Au vu de ces éléments, il est considéré que le projet n'aura pas d'incidence notable sur les biens matériels et le patrimoine culturel.

4.4.2. Paysage

Le site actuel n'est concerné par aucune des zones suivantes telles que définies dans le plan directeur sectoriel « Paysages » de février 2021 :

- Une zone de préservation des grands ensembles paysagers (GEP) ;
- Des coupures vertes (CV) ;
- Une zone verte interurbaine.

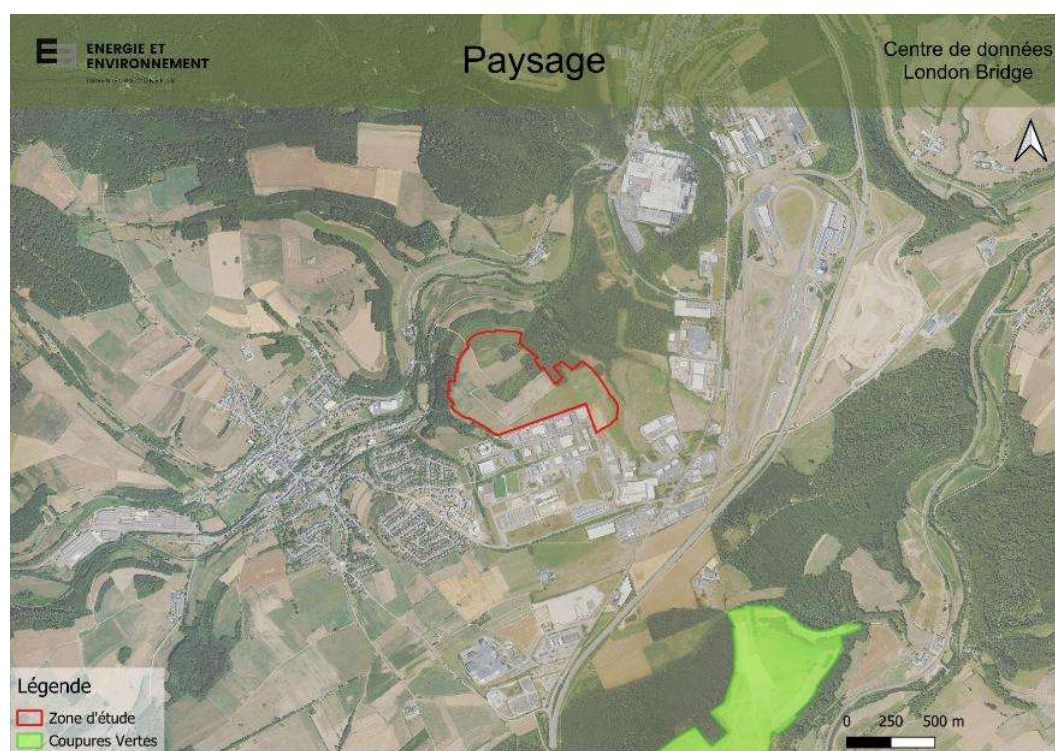


Figure 85 : Zone définie selon le plan directeur sectoriel « Paysages » la plus proche (source : Géoportail.lu)

Compte tenu de la surface occupée par le site et du gabarit constructible autorisé par les règlements urbanistiques en vigueur, le centre de données contribuera de manière significative à la structuration du paysage local. En lien avec les bâtiments déjà présents dans les zones d'activités voisines, l'implantation projetée participera à la composition visuelle perçue depuis la commune de Bissen, notamment dans la zone de transition entre l'environnement bâti et les lisières forestières attenantes.

Bien que la conception du projet n'ait pas d'incidences notables sur les zones identifiées au sein du plan directeur sectoriel « Paysages », l'impact paysager du projet mérite une attention particulière. La volumétrie des constructions, leur insertion dans la topographie, ainsi que les dispositifs d'accompagnement paysager (plantations, écrans visuels, gestion des percées visuelles) devront être soigneusement étudiés afin de limiter les ruptures d'échelle et préserver la qualité des vues. À ce titre, le projet est susceptible d'entraîner un effet notable sur l'environnement visuel.

4.5. Enjeux environnementaux significatifs

Sur base des éléments précités, les principaux enjeux environnementaux liés au projet sont les suivants :

- Concept énergétique en phase avec les enjeux environnementaux actuels et futurs ;
- Impact sonore sur l'environnement ;
- Qualité d'air et gestion des émissions ;
- Effets cumulatifs avec les établissements et/ou infrastructures situés à proximité ;
- Effet du projet sur l'évolution du trafic ;
- Concept d'éclairage respectueux des espaces naturels environnants ;
- Effets sur les habitats d'espèces et espèces protégées ;
- Intégration dans le maillage écologique local et valorisation des zones forestières voisines ;
- Gestion des déchets liés aux travaux d'excavation ;
- Gestion des eaux pluviales liées à l'imperméabilisation des terres ;
- Gestion des éventuelles pollutions des eaux souterraines ;
- Consommation d'eau potable et gestion des eaux usées ;
- Intégration paysagère.

5. Effets importants sur l'environnement et description des mesures envisagées pour éviter, prévenir, réduire ou, si possible, compenser les incidences négatives notables identifiées du projet sur l'environnement et des modalités de suivi proposées

Ce chapitre reprend les points suivants de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement :

- une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres
 - a) de la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
 - b) de l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
 - c) de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, de la chaleur et de la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et de la valorisation des déchets ;
 - d) des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement (imputables, par exemple, à des accidents ou à des catastrophes) ;
 - e) du cumul des incidences avec d'autres projets existants et/ou approuvés, en tenant compte des problèmes environnementaux existants éventuels relatifs aux zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ou à l'utilisation des ressources naturelles ;
 - f) des incidences du projet sur le climat (par exemple la nature et l'ampleur des émissions de gaz à effet de serre) et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
 - g) des technologies et des substances utilisées.
- une description des mesures envisagées pour éviter, prévenir, réduire ou, si possible, compenser les incidences négatives notables identifiées du projet sur l'environnement et, le cas échéant, des éventuelles modalités de suivi proposées (par exemple l'élaboration d'une analyse post-projet). Cette description devrait expliquer dans quelle mesure les incidences négatives notables sur l'environnement sont évitées, prévenues, réduites ou compensées et devrait couvrir à la fois les phases de construction et de fonctionnement.

Les références listées ici et reprises dans les paragraphes ci-après correspondent à l'identification des impacts et des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation y relatives qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet :

- IMPXX : Impacts du projet ;
- MEXX : Mesures d'évitement ;
- MRXX : Mesures de réduction ;
- MCXX : Mesures de compensation.

5.1. Phase chantier

5.1.1. La population et la santé humaine

5.1.1.1. Le bruit

Le descriptif des travaux, phase par phase, et les principales machines pouvant intervenir sur le chantier sont mentionnés en partie 1.6.3 et en partie 2.1.4.

Une étude de l'impact acoustique liée aux travaux d'excavation a été réalisée. Celle-ci est jointe en Annexe 13 du présent dossier.

Les émissions acoustiques les plus significatives seront susceptibles d'être produites pendant les travaux de terrassement et d'excavation. Le tableau ci-dessous reprend les scénarios qui ont été simulés dans le cadre des études d'impacts acoustiques :

Activités de chantier bruyantes analysées		
Activité de chantier bruyante n°1	Dénomination	Excavation et remblayage de grande masse au niveau du terrain naturel
	Descriptif	Travaux d'excavation de la zone nord-est Travaux de remblayage de la zone sud-ouest
	Localisation	Ensemble du site
	Horaire des travaux	Jours ouvrables en période jour : 7h – 19h
	Engins de chantier (Types)	Pelles mécaniques (grande puissance)
		Bouteurs
		Dumpers
		Rouleaux compresseurs
		Compacteurs
		Camions

Tableau 18 : Liste des scénarios de chantier considérés dans l'étude d'impact acoustique

Selon les conclusions de l'étude acoustique précitée, l'impact sonore maximal calculé pour l'heure la plus bruyante du chantier, en considérant la position la plus défavorable des engins de chantier, est de 64 dB(A) pour l'immeuble de bureau le plus proche, et de 51 dB(A) pour l'habitation la plus proche. Ces valeurs sont conformes aux limites fixées à l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13 février 1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers :

Zone	Niveau de bruit (dB(A))		Nature du milieu d'habitat
	jour	nuit	
I	45	35	hôpitaux, quartier de récréation
II	50	35	milieu rural, habitat calme, circulation faible
III	55	40	quartier urbain, majorité d'habitat, circulation faible
IV	60	45	quartier urbain avec quelques usines ou entreprises, circulation moyenne
V	65	50	centre ville (entreprises, commerces, bureaux, divertissements), circulation dense
VI	70	60	prédominance industrie lourde

Tableau 19 : Extrait de l'article 3 du règlement grand-ducal du 13.02.1979

Vu les conclusions de l'étude acoustique, il apparaît que l'impact sonore lié aux travaux de chantier du projet sera très limité au voisinage le plus proche. Aucun effet notable sur l'environnement n'est donc identifié d'un point de vue acoustique pour la phase chantier.

5.1.1.2. Les vibrations

Le descriptif des travaux, phase par phase, et les principales machines pouvant intervenir sur le chantier sont mentionnés en partie 2.1.4 du présent dossier.

Les travaux ne seront pas réalisés dans la roche, aucun équipement pouvant générer un niveau important de vibrations (type brise-roche hydraulique) ne sera utilisé. En outre, les fondations des bâtiments où séjournent des personnes à quelque titre que ce soit se situent à plus de 25 m des zones de chantiers.

Aucun impact négatif vibratoire n'est dès lors identifié.

5.1.1.3. Les infrastructures de transport

Infrastructures routières

Les axes routiers existants situés aux alentours du site d'implantation du projet sont repris en partie 4.1.4.

L'évacuation des déblais excavées par camions induira un flux maximal de 16 camions par jour sur une période de 9 mois. Ces camions accèderont au site par un chemin agricole situé sur la pointe nord-est de la zone d'activités adjacente dont la localisation est donnée sur la figure suivante.



Figure 86 : Voie d'accès au chantier (source : Extrait Google Maps annoté).

Au vu de ces flux réduits et des flux routiers sur les axes alentours, aucun impact significatif sur les infrastructures routières alentours n'est à craindre.

Infrastructures ferroviaires

Les infrastructures ferroviaires ne sont ni directement, ni indirectement concernées par le projet. Aucun impact notable n'est à anticiper à leur égard.

Infrastructure aéroportuaire

L'aéroport de Luxembourg n'est pas concerné, ni directement, ni indirectement, par le projet. Aucun impact significatif n'est attendu en lien avec ses infrastructures ou ses activités.

Pistes cyclables et chemins de randonnée

Les pistes cyclables et les chemins de randonnée concernés par le projet sont repris au paragraphe 4.1.4.4.

Le projet aura un impact direct sur le chemin de randonnée traversant le site, dans la mesure où son tracé actuel devra être dévié (IMP01).

Néanmoins, afin de compenser les incidences du projet sur ce facteur, un chemin de randonnée de substitution sera réalisé avant le démantèlement du chemin actuel (MC01).

Il s'agira d'un chemin en stabilisé renforcé calcaire, une typologie qui offre une surface praticable autant pour les piétons que les cyclistes. Il reliera le village de Bissen et le plateau de Busbierg selon un tracé s'apparentant à l'existant. Par ailleurs, les aménagements prévus à la fois dans la cadre du concept paysager du site et dans les mesures d'atténuation écologiques de part et d'autre du chemin participeront à la création d'un cadre verdoyant propice à la promenade de loisirs.



Figure 87 : Représentation projective du futur chemin de substitution

Cette mesure garantit la continuité de l'accessibilité pour les usagers et limite ainsi les incidences négatives. De plus, le nouveau tracé étant conçu pour être plus attractif, l'impact global sur la fréquentation et l'expérience des promeneurs peut être considéré comme limité voire positif.

5.1.1.4. *Lumière et chaleur*

La phase chantier du projet n'aura pas d'effets temporaires notables sur les émissions lumineuses ou de chaleur. Aucun impact significatif n'est à prévoir.

5.1.1.5. *Le rayonnement non ionisant*

Aucune source à l'origine d'un rayonnement non ionisant n'est à prévoir en phase chantier.

5.1.1.6. *Les déchets*

En phase chantier, les impacts en matière de déchets sont liés principalement aux travaux d'excavation. La description des déchets en phase chantier est fournie au chapitre § 2.1.8. (IMP02).

Afin de limiter les quantités de déblais à évacuer, une utilisation maximale de matières excavées à des fins de remblayage au niveau du site du projet sera mise en œuvre.

Le bureau GINGER, dans son rapport géotechnique joint en Annexe 9, émet des recommandations quant aux possibilités de réutilisation des matériaux excavés. Sur un volume total d'environ 412.000 m³ à excaver, près de 390.000 m³ seront réutilisés sur site en remblai. Cette valorisation importante est rendue possible grâce à une gestion optimisée de la topographie du terrain et à un ajustement précis du niveau des fondations (ME01).

Grâce à l'importante réutilisation des déblais sur site et à l'optimisation de la gestion topographique, les quantités de terres à évacuer sont très réduites. Seuls 22.000 m³, soit environ 5 % du volume excavé, devront être évacués hors site. Dès lors, aucun impact significatif n'est attendu en lien avec la gestion des déblais ou la production de déchets en phase chantier.

Néanmoins, malgré la relativement faible quantité de matériaux à évacuer, afin de limiter la mise en décharge de ces derniers, une étude de la valorisation agronomique est en cours (MR01).

5.1.1.7. Occupation du sol : agriculture, sylviculture

Les parcelles agricoles ainsi que les massifs forestiers actuellement présents sur le site du projet seront impactés par ce dernier durant le chantier. Dès lors, un impact significatif est à prévoir pour ces volets en phase chantier (IMP03).

Le périmètre d'implantation a cependant été défini de manière à limiter autant que possible l'emprise sur les zones boisées existantes (ME02).

Par ailleurs, les terres arables qui seront décapées dans le cadre des travaux de terrassement seront stockées et réemployées dans les zones végétalisées du site suivant le concept paysager (MR02).

En complément, le concept paysager du site comprend des plantations d'arbres qui permettront de compenser les surfaces forestières impactées par le projet (MC02). Ces plantations seront réalisées en cohérence avec les prescriptions données par les documents d'urbanisme et les recommandations des autorités compétentes en matière de gestion des ressources naturelles et forestières. Ces plantations font partie d'un concept d'aménagement paysager plus large développé suivant les recommandations d'un écologue. En complément, des mesures d'atténuation écologique seront réalisées en bordure du site du projet. L'ensemble de ces éléments permettra de reconstituer les corridors écologiques présents et favorisera la continuité écologique.

Grâce à cette combinaison de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, l'impact relatif à ce facteur est maîtrisé et atténué. Si une perte nette de surfaces forestières et agricoles reste inévitable, elle est compensée par des actions ciblées visant à préserver les fonctions écologiques à l'échelle territoriale.

5.1.1.8. La santé humaine

Les risques liés aux travaux envisagés sur la santé humaine sont présentés ci-après. Ils relèvent des activités de chantiers de génie civil se déroulant :

- À proximité de voiries publiques ;
- À proximité d'une zone forestière.

En fonction de la nature des travaux à réaliser, les principaux risques identifiés sont énumérés ci-après :

- Travaux de génie civil (terrassment / stabilisation / gros-œuvre/ aménagement) :
 - Risques d'éboulements et de glissements de terrain ;
 - Risques d'écrasement / d'ensevelissement ;
 - Risques de chute de hauteur (tranchées, engins de levage, etc.) ;
 - Risques liés à la circulation des véhicules de chantier ;
- Travaux de montage mécanique :
 - Risques de blessures corporelles (chocs, écrasement de membres, etc.) ;
- Travaux de montage électrique :
 - Risques électriques (électrocution, brûlures, etc.).

Les risques pour les travailleurs / riverains liés aux travaux de chantier représentent l'impact IMP04.

Un ensemble de clôtures ou palissades, interdisant l'accès aux chantiers des personnes non autorisées, sera mis en place dès le début des travaux.

Un coordinateur de sécurité coordonnera les actions des différentes entreprises appelées à travailler ensemble sur le site. Les directives générales en relation avec la sécurité sur les chantiers seront respectées.

Les travaux seront réalisés par du personnel qualifié des entreprises spécialisées qui seront mandatées par le Maître de l'Ouvrage. Le personnel occupé sur le chantier disposera en outre de toutes les mesures et de tous les équipements de protections nécessaires à l'exécution des travaux en toute sécurité (port du casque, de lunettes de sécurité, de chaussures de sécurité, de gants, de protections auditives, etc.).

Règlements, normes et/ou prescriptions envisagés (liste non exhaustive)	
R.G.D 06.02.07	Règlement grand-ducal : <ul style="list-style-type: none"> • concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (vibration) ; • portant modification du règlement grand-ducal du 17 juin 1997 concernant la périodicité des examens médicaux en matière de médecine du travail.
R.G.D 27.06.08	Règlement grand-ducal concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé à mettre en œuvre sur les chantiers temporaires ou mobiles
ITM-SST 1408.2	Chantiers de construction et de démolition
ITM-SST 1515.1	Prescriptions de prévention incendie – Dispositions applicables aux chantiers

Tableau 20 : Règlements, normes et/ou prescriptions envisagés (liste non exhaustive) – phase chantier

Ces différentes mesures visent à garantir un haut niveau de sécurité tout au long de la phase de chantier, limiter les risques d'accidents et assurer la protection de l'ensemble des intervenants sur site. Cet ensemble d'actions de prévention constituent la mesure de réduction MR03.

5.1.2. La biodiversité

5.1.2.1. Zones de protection : zones Natura 2000, zones protégées nationales et communales, réserves naturelles

Le projet ne se situe pas au droit de zones de protection environnementale, qu'il s'agisse de sites Natura 2000, de zones protégées nationales ou communales, ou encore de réserves naturelles.

Une analyse des incidences possibles sur les zones Natura 2000 (screening FFH) les plus proches a été réalisée par le bureau d'études CSD Ingénieurs. Cette dernière est disponible en Annexe 17. Selon les conclusions de cette étude, le projet n'aura pas d'incidence ni en phase chantier, ni en phase opérationnelle sur ces zones.

Aucun impact n'est donc à anticiper sur ces milieux sensibles.

5.1.2.2. La faune et la flore

L'aménagement du site entraînera la destruction d'une grande partie des biotopes et des espaces régulièrement fréquentés par les espèces relevées sur le site (IMP05). Les travaux de terrassement, liés au développement du projet en lui-même ainsi que ceux liés à la création du chemin de déviation, seront principalement à l'origine des effets sur la faune et la flore durant la phase chantier.

Certaines des zones identifiées sont situées au droit de surface qui ne seront pas scellées par la suite néanmoins au vu de l'ampleur de travaux, ces surfaces sont considérées comme détruites de manière non temporaire et nécessiteront la mise en place de mesures d'atténuation.

Biotopes :

Au total, huit biotopes protégés selon l'Art. 17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 seront détruits en totalité ou en partie, représentant une surface d'environ 452 ares. Parmi ces biotopes, trois correspondent à des fonds forestiers (Art. 13 de la loi modifiée du 18 juillet 2018) et contribuent à la surface majoritairement impactée, soit environ 429 ares.

Avifaune :

Environ 2.155 ares de surfaces fréquentées régulièrement par des espèces protégées au sens de l'art.17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 seront impactés.

Par ailleurs, environ 33 ares d'habitat essentiels pour l'avifaune seront détruits dans le cadre des travaux.

Enfin, trois espèces de l'avifaune nocturne ont été observées sur la zone du projet (Chevêche d'Athéna, Chouette hulotte, Hibou moyen-duc). C'est pourquoi il est recommandé d'éviter les travaux de nuit.

Chiroptères :

Au total, 336 ares de fréquentation régulière des chiroptères d'intérêt communautaire ayant un état de conservation « non favorable » au Luxembourg au sens de l'art.17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 seront impactés par les travaux.

Par ailleurs, les gîtes identifiés à l'extérieur du périmètre du projet pourraient être impactés par les bruits liés aux travaux, c'est pourquoi il est recommandé d'éviter les travaux de nuit.

Autres espèces :

Une mare d'environ 1,2 ares nécessaire à la reproduction du Triton alpestre est située au cœur de la zone du projet et constitue un habitat essentiel au sens de l'Article 21 de la loi modifiée du 18 juillet 2018.

Une description détaillée des effets de la phase chantier du projet sur la biodiversité est fournie dans le rapport d'expertise biologique rédigé en 2025 par CSD Ingénieurs. Cette dernière est disponible en Annexe 17.

Au total, le projet engendrera la destruction d'environ 4.956.896 écopoints dont une grande partie est due aux travaux de terrassement. Une partie des pertes d'habitat est néanmoins liée à l'exploitation du site (émissions sonores). La description des incidences notables du projet en phase exploitation sur la biodiversité est fournie plus loin dans le présent rapport au paragraphe 5.2.2, page 167. Le calcul relatif aux écopoints est disponible en Annexe 17 également.

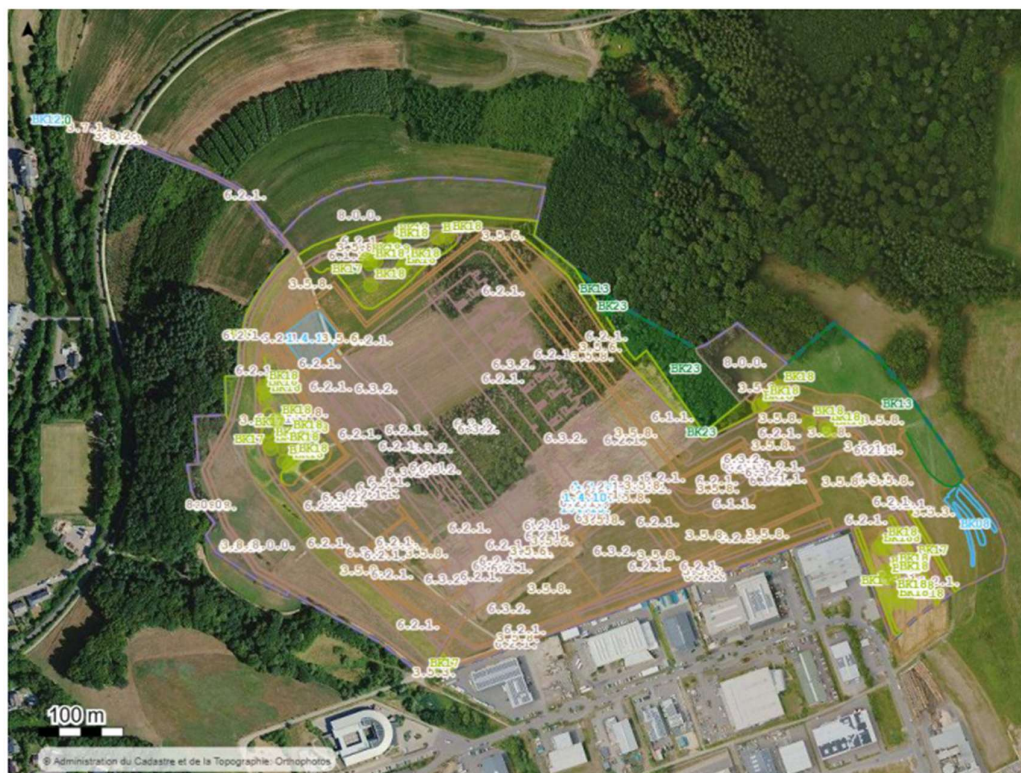


Figure 88 : Extrait des surfaces impactées par le projet, chantier et exploitation mutualisés (source : CSD Ingénieurs)

La conception du projet retenue à ce stade permet de réduire les surfaces scellées au strict nécessaire, les infrastructures étant dessinées dans leur forme la plus compacte possible. La conception actuelle propose des zones bâties inférieures à ce qui est rendu possible par les documents d'urbanisme en vigueur. Par ailleurs, les zones de terrassement ont été réduites au strict nécessaire afin de maximiser les surfaces intouchées (ME03).

Les mesures de réduction qui peuvent être citées pour la phase chantier sont les suivantes (MR04) :

- Réduction de la taille et l'abattage des arbres strictement au nécessaire ;
- L'abattage des arbres et des haies sera démarré en dehors de la période de reproduction et de nidification des espèces en présence (avifaune et amphibiens), à savoir en dehors de la période allant du 1er mars au 30 octobre ;
- Protéger le chantier par des barrières anti-amphibiens afin d'éviter la mortalité chez ces derniers ;
- Poser des barrières physiques le long des tranchées des impétrants ou prévoir des dispositifs de sortie de la petite faune si les tranchées ne sont pas rebouchées le jour même ;
- Étant donné que la zone du chantier se situe dans ou à proximité de lisières forestières et que ces lisières sont fréquentées régulièrement par les chiroptères, l'auteur d'étude recommande de ne pas éclairer le chantier durant la nuit entre le 15 mars et le 15 novembre ;
- Contrôler l'occupation des gîtes potentiels de chauves-souris par endoscopie dans les arbres à abattre et fermer les gîtes non occupés entre le contrôle et l'abattage ;
- Prévoir une diminution de bruit vers la zone boisée à l'est avant le début des travaux afin de réduire le bruit émis ;
- Créations de zones dédiées au lavage du matériel/engins de chantier, avec récupération des eaux usées, décantation et contrôle de pH, afin d'éviter tout écoulement nocif ;
- Création de zone étanche pour le ravitaillement des engins (avec caniveaux équipés d'un séparateur d'hydrocarbures) et le stockage de produits polluants sur bac de rétention à l'abris des intempéries ;
- Utilisation de systèmes de filtration (géotextiles, filtres à hydrocarbures) pour limiter le transfert des polluants par les eaux pluviales de ruissellement vers le milieu naturel, ou création de fossés temporaires pour collecter ces eaux pluviales provenant du chantier ;
- Gestion des eaux usées domestiques via l'installation d'une base de vie avec des sanitaires reliés à une station d'épuration individuelle ou via l'installation de toilettes de chantier mises en place sur site, vidées et nettoyées par la société qui les fournit ;
- Plans d'intervention en cas de pollution accidentelle ;
- Privilégier le nettoyage à sec des voiries.

Compensation in situ (MC03) :

Le concept paysager du site a été établi en coopération avec un écologue afin de rendre les aménagements paysagers le plus favorable à la biodiversité possible. Un total de 1.859.016 écopoints positifs seront compensés in situ via le concept paysager.



Figure 89 : Extrait du concept paysager interne au site (source : Assar Architects)

Compensation dans le pool national (MC04) :

Un bilan écopoints a été dressé par le bureau CSD Ingénieurs, écologue agréé. Le bilan prévoit à ce stade, une compensation via le pool compensatoire national d'un montant de 2.534.913 écopoints.

Compensation ex-situ (MC05) :

Des mesures de réduction sont projetées afin d'atténuer les incidences du projet sur la biodiversité. Ces mesures d'atténuation correspondent aux mesures de continuité écologique fonctionnelles (CEF) telles que spécifiées à l'article 28 de la loi modifiée relative à la protection de la nature.

Ces mesures seront d'application pour les habitats essentiels d'espèces protégées concernés par l'article 21 de la loi précitée. Le tableau suivant synthétise les espèces et les surfaces concernées par des mesures CEF. Ces mesures sont décrites en détail dans la notice y relative produite par le bureau CSD Ingénieurs disponible également en Annexe 17.

Habitat impacté	Espèce	Nombre de couples nicheurs	Mesures à planifier	Surface à planifier
Nidification	Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	2	Haie discontinue d'espèces indigènes formant des haies denses comme l'aubépine, le prunelier ou le sureau noir. Bande fleurie contenant des espèces nourricières	250 m de haie et 0,2 ha de bande fleurie par couple
Nidification	Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)	1	Haie discontinue d'espèces indigènes formant des haies denses comme l'aubépine, le prunelier ou le sureau noir. Bande fleurie contenant des espèces attirant les insectes 10 patchs (min 5m²) de buissons denses épinés	250 m de haie et 0,2 ha de bande fleurie par couple
Nidification	Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)	1	Haie discontinue d'espèces indigènes formant des haies denses comme l'aubépine, le prunelier ou le sureau noir. Bande fleurie contenant des espèces nourricières	250 m de haie et 0,2 ha de bande fleurie par couple
Nidification	Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	1	Installation de nichoirs dans un milieu adjacent adapté à l'espèce	5 nichoirs
Nidification	Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	2	Création d'une lisière forestière étagée	0,5 ha
Nidification	Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	1	Zones de buissons denses associées à des bandes rudérales	0,2 ha
Aire de repos	Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	-	Haie discontinue d'espèces indigènes formant des haies denses comme l'aubépine, le prunelier ou le sureau noir. Bande fleurie contenant des espèces nourricières	Haie d'au moins 50 m et bandes fleuries devra couvrir au moins 0,1 ha

Figure 90 : Synthèse des mesures CEF planifiées (source : CSD ingénieurs)

Ces dernières permettront de comptabiliser 675.897 écopoints positifs.



Figure 91 : Localisation des zones concernées par les mesures CEF avifaunes (hors Alouette des champs), chiroptères et amphibien (source : Bryden Wood Technology)

En complément, des mesures CEF relatives à l'Alouette des champs seront mises en place sur base des observations faites par le bureau MILVUS en 2018. Ces mesures correspondront principalement en la sécurisation de franges herbagères en milieu agricole selon les recommandations du Leitfaden « CEF-Maßnahmen » (MECDD⁶, Décembre 2021) pour un total de cinq couples nicheurs. Ces mesures seront décrites dans une notice complémentaire en cours de rédaction par le bureau CSD Ingénieurs.

5.1.2.3. *Milieu aquatique*

Les effets potentiels sur la biodiversité aquatique liés au chantier du centre de données sont principalement liés au lessivage des sols lors des phases de terrassement en cas d'épisode de précipitations intenses (IMP06).

Afin de limiter les risques de pollution des eaux de ruissellement pendant les phases de terrassement et de construction, il est prévu de réaliser en priorité le bassin de rétention des eaux pluviales prévu pour la phase d'exploitation. Ce bassin sera construit avant le démarrage des travaux d'excavation et sera temporairement adapté pour jouer le rôle de bassin de décantation pendant la phase de chantier (MR05).

⁶ Ancienne dénomination du MECB

Objectifs :

- Captage des eaux de ruissellement générées par les travaux de terrassement et de construction ;
- Décantation naturelle des particules en suspension (terres, poussières, matériaux fins) avant tout rejet vers le réseau hydraulique naturel ;
- Réduction significative du risque d'envasement des milieux aquatiques récepteurs et de la turbidité des eaux en aval ;
- pH compris entre 6,5 et 9 ;
- Turbidité maximale de 30 NTU.

Aménagements spécifiques durant la phase chantier :

- Aménagement provisoire de zones de décantation internes au bassin avec des seuils pour optimiser la sédimentation ;
- Dimensionnement suffisant pour permettre une décantation efficace même lors d'épisodes pluvieux intenses ;
- Entretien régulier du bassin : curage périodique des sédiments accumulés pour maintenir son efficacité hydraulique et dépolluante ;
- Surveillance de la qualité des eaux en sortie du bassin, avec la possibilité de mesures correctives immédiates en cas de non-conformité.

Transition vers la phase d'exploitation :

À l'issue de la phase de terrassement, le bassin sera nettoyé, remis en état et réaménagé si nécessaire pour assurer pleinement ses fonctions définitives de rétention et de régulation des eaux pluviales durant la phase d'exploitation du site.

En assurant la captation, la décantation et le contrôle des eaux de ruissellement, cette mesure protège efficacement les milieux aquatiques récepteurs contre les phénomènes d'envasement et d'augmentation de la turbidité.

5.1.3. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

5.1.3.1. Géologie et pédologie

Au vu de la nature du projet et des profondeurs à terrasser relativement réduites, aucun impact négatif significatif n'est à prévoir sur la géologie en phase chantier.

Le projet, notamment de par l'envergure des travaux de terrassement, aura cependant un impact non négligeable sur la pédologie au droit du site (IMP07). Toutefois l'emprise de ces derniers a été réduite au strict nécessaire pour le projet et prévoir la réutilisation des terres arables issues des horizons de sols supérieurs. En effet ces derniers seront décapés, stockés temporairement sur site afin d'être réemployés dans les zones vertes selon le concept paysager du projet (MR06).

5.1.3.2. Caractérisation du sol et du sous-sol eu égard à des pollutions

Un risque de pollution du sol dû aux stockages ou aux pertes d'hydrocarbures par les engins de chantier, par des machines défectueuses ou par un réservoir défaillant d'un groupe électrogène existe et n'est pas à exclure dans le cadre de la phase chantier (IMP08).

Toutefois, si un stockage d'hydrocarbures s'avérait nécessaire lors des travaux (pour les engins et équipements de chantier), il serait effectué sur une aire comportant un sol étanche et munie d'une rétention suffisante pour contenir tout déversement accidentel. En outre, il sera demandé aux entreprises exécutantes de prendre toutes leurs dispositions pour éviter des déperditions d'huiles, d'essences et autres hydrocarbures provenant directement de leurs engins/équipements (MR07).

Par ailleurs, la salissure des voiries sera limitée par la mise en place d'une installation de décrochage des camions avec débourbeur en sortie de piste, avant que les véhicules de chantier ne rejoignent la voie publique.

5.1.3.3. Gestion des matières excavées

L'impact relatif aux matières excavées (IMP09) sera limité à l'évacuation des déblais non valorisables directement sur site ou sur un autre chantier de construction. Vu les éléments décrits en partie 2.1.8 (ME01), aucun effet important sur l'environnement n'est à attendre.

5.1.3.4. Hydrologie

Les effets potentiels sur l'hydrologie locale liés au chantier sont principalement liés à la modification de la séparation des eaux pluviales lorsque la topographie sera modifiée par les travaux de terrassements. Par ailleurs, le réseau hydrologique pourrait être impacté par le lessivage des sols lors des phases de terrassement en cas d'épisode de précipitations intenses (IMPI0).

À cet égard, la mesure de réduction MR05, prévoyant la réalisation prioritaire du bassin de rétention afin de limiter les risques de pollution des eaux de ruissellement, s'avère également pertinente pour atténuer cet impact.

5.1.3.5. Hydrogéologie

Les impacts potentiels sur l'hydrogéologie en phase chantier sont principalement liés aux travaux de terrassement et travaux de construction, aux fondations principalement (IMPI1).

Les travaux de terrassements se limiteront aux premiers mètres en surfaces et n'auront pas d'incidence notable sur les eaux souterraines qui se situent à des profondeurs supérieures. Les travaux d'excavation qui seront relativement réduits en lisières de forêt n'influenceront pas non plus de manière notable le bilan hydrique des forêts et lisières de forêts environnantes.

Les futures constructions qui seront à simple rez-de-chaussée et sans sous-sols, disposeront de fondations superficielles (absence de pieux) qui n'impacteront pas les eaux souterraines au droit du site qui se situent à des profondeurs supérieures. La limite recommandée par l'Administration de la Gestion de l'Eau de 20 m minimum entre le bas des fondations et le toit de la nappe du Mushelkalk sera garantie (MR08).

En phase chantier, au vu de la perméabilité très faible des lithologies en présence, seules des venues d'eaux proches de la surface sont probables. Ces eaux pourront le cas échéant être pompées et dirigées vers le bassin de décantation.

Un risque de pollution des eaux souterraines dû aux stockages ou aux pertes d'huiles et d'hydrocarbures par les engins de chantier, par des machines défectueuses ou par un réservoir défaillant d'un groupe électrogène est peu probable au vu des caractéristiques des couches géologique surmontant l'aquifère en présence au droit du site, toutefois ce n'est pas à exclure totalement (IMPI2). C'est pourquoi, des mesures de précaution seront mises en place par les entreprises intervenantes telles que des stockages sur rétention ou la disposition de kits anti-pollution (MR07).

5.1.3.6. Eau potable

Aucun prélèvement d'eau souterraine n'est prévu. Les besoins en eau potable du chantier seront assurés par un raccordement au réseau d'eau potable de la Commune de Bissen. Le Service Canalisations de la Commune de Bissen a autorisé une conduite d'alimentation de diamètre nominal DN80. Une copie de la convention d'exécution du PAP-NQ « London Bridge » est fournie en Annexe 12.

Vu les besoins de pointe en eau potable prévus pour le projet et les dimensions de la conduite d'alimentation en eau potable, il peut être conclu que les capacités du réseau de distribution public sont suffisantes, et qu'aucune autre source d'alimentation en eau potable n'est nécessaire.

Compte tenu de la faible consommation estimée en eau potable sur le chantier – environ 50 m³ par jour, avec un débit de pointe avoisinant 8,5 m³/h (soit 2,5 l/s) – aucun impact quantitatif notable sur les ressources en eau potable n'est à prévoir durant la phase de travaux.

Le projet respectera les prescriptions du règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux zones de protection des captages d'eau potable, applicable ici en zone II, ainsi que celles du règlement du 12 décembre 2016 concernant la protection des eaux souterraines.

Par ailleurs, les travaux de terrassement et de fondation seront limités à une profondeur maximale de +250 m NG95, conformément à l'exigence formulée par l'AGE, visant à éviter toute atteinte à la nappe phréatique ainsi qu'à la roche saine de l'aquifère située à moins de 20 mètres sous la nappe utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

De ce fait, aucune incidence notable n'est attendue d'un point de vue qualitatif sur les eaux souterraines.

5.1.3.7. Eaux usées

Dans un courriel du 9 août 2024, du Syndicat de confirme que la canalisation projetée dispose des réserves hydrauliques nécessaires à l'évacuation des eaux usées projetées.

Par courrier en date du 20 juin 2025, le SIDEN atteste que la station d'épuration Bleesbruck pourra accueillir les eaux usées liées au développement du PAP « London Bridge ». Cette dernière dispose des capacités de traitement suffisantes afin de d'assurer la gestion de ces eaux. La station d'épuration accueillera les eaux usées assimilables aux eaux résiduaires urbaines.

La qualité des eaux évacuées devra correspondre aux seuils suivants :

Paramètres	Concentrations maximales admissibles dans le réseau d'eaux usées	Explications
Q	0,15 m ³ /jour	Débit journalier par Equivalent-Habitant
DBO ₅	400 mg/l	Demande biologique en oxygène sur 5 jours
DCO	800 mg/l	Demande chimique en oxygène
TKN	75 mg/l	TKN : Azote Kjeldahl' = azote organique + ammonium (NH ₄ -N)
P _{tot}	12 mg/l	Phosphore total
MES	470 mg/l	Matières en suspension
T en (°C)	< 60 °C	Température

Figure 92 : Seuil de qualité des eaux usées à respecter (source : SIDEN)

Dès lors, au regard de ces éléments, aucun impact notable n'est attendu.

5.1.3.8. L'air

Les principales émissions atmosphériques (NO_x, SO₂, CO, CO₂, PM₁₀, ...) dans l'air pendant la phase chantier proviendront des gaz d'échappement des machines et des engins de chantier (IMPI3). Il est néanmoins à noter que les engins et matériels de chantier répondront aux normes en vigueur, notamment en ce qui concernent les échappements. Il sera interdit aux entreprises exécutantes de brûler des chutes de matériaux et autres déchets sur le chantier (MR09).

Les poussières de construction liées aux travaux de parachèvement (p. ex. découpe de matériaux) n'auront qu'un impact localisé. Les émissions de poussières en provenance des mouvements des véhicules de chantier (piste et chantier d'excavation) peuvent occasionner des nuisances au voisinage le plus proche par temps sec, en particulier au niveau des voiries alentours (IMPI4). Un arrosage sera prévu pour fixer les poussières au sol et éviter des nuisances négatives au voisinage en cas de travaux générant des poussières par temps sec (MRI0).



5.1.3.9. Climat

Les activités liées à la phase chantier du projet seront à l'origine d'émissions de CO₂ qui contribueront à l'effet de serre et au réchauffement climatique (IMP15).

Au vu du caractère temporaire du chantier, cette phase ne sera à priori pas à l'origine d'effets notables sur le climat. Elle ne contribuera non plus pas drastiquement à l'augmentation de l'effet de serre et du réchauffement climatique.

La mesure de réduction MP09 s'applique également à cet impact, en contribuant à limiter les émissions globales de gaz à effet de serre par le recours à des équipements conformes et bien entretenus, et par l'interdiction de toute combustion de déchets sur site.

5.1.4. Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

5.1.4.1. Les biens matériels (patrimoine culturel, architectural et archéologique)

Des investigations archéologiques préventives ont été réalisées sur le périmètre du projet au cours de l'année 2024, sous la forme de diagnostic géophysique. À l'issue de ces investigations, aucun vestige archéologique n'a été mis en évidence. Le rapport y relatif de la société Geocarta est repris en Annexe 18 du présent rapport.

Par courrier du 24 mars 2025, l'Institut national de recherche archéologique (INRA) a confirmé la levée des contraintes archéologiques sur l'ensemble du site. Ce courrier est également repris en Annexe 18 du présent rapport.

En conséquence, aucun impact significatif sur le patrimoine archéologique n'est à prévoir dans le cadre du projet.

5.1.4.2. Paysage

L'impact du chantier sur le paysage est temporaire et localisé, lié principalement à la présence d'engins, de matériaux, et à la modification ponctuelle de la topographie. Toutefois, cet impact est jugé non significatif, dans la mesure où il se limite à la durée des travaux, dans un secteur déjà partiellement anthropisé, et n'affecte pas durablement les perceptions paysagères à moyen ou long terme.

5.1.5. Cumul avec d'autres projets

5.1.5.1. Etablissements et projets voisins

La carte suivante reprend les établissements voisins situés dans un rayon de 500 et 1.000 mètres autour du site :

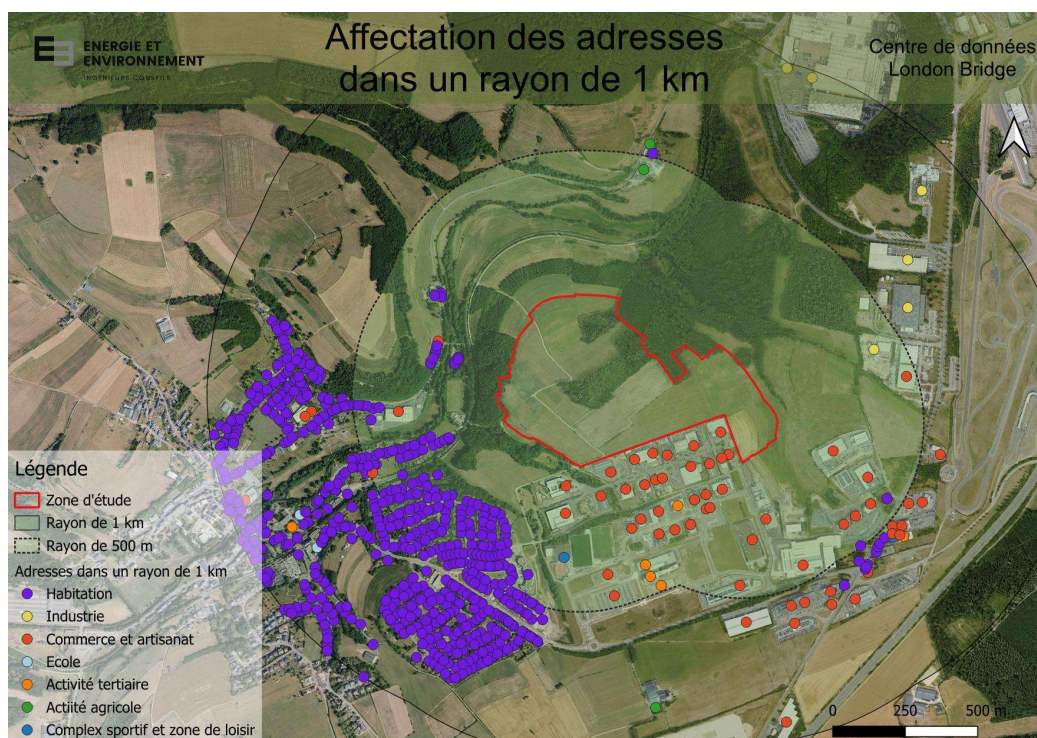


Figure 93 : établissements voisins (source : données Géoportail.lu traitées par Energie et Environnement)

En phase chantier, le seul effet cumulatif potentiel identifié concerne les travaux liés à l'aménagement de la nouvelle voie d'accès, menés en parallèle par l'Administration des Ponts et Chaussées.

Ces travaux localisés en périphérie de la zone d'activités existante, à proximité de l'entrée du site ne présentent pas de chevauchement spatial ou temporel significatif avec les principales opérations de terrassement ou de construction du centre de données.

Les interactions potentielles sont donc limitées, tant en termes d'émissions (bruit, poussières, trafic de chantier) que de mobilisation de ressources. En conséquence, aucun effet de cumul significatif n'est à craindre en phase de chantier.

5.2. Phase exploitation

5.2.1. La population et la santé humaine

5.2.1.1. Le bruit

Les différentes sources sonores liées à l'exploitation du projet sont indiquées dans le chapitre 2.1.4.

Des études spécifiques relatives à l'impact sonore du projet ont été menées et sont annexées au présent document (Annexe I3).

L'objectif principal de cette analyse est de définir des contingents acoustiques admissibles sur la zone du projet, afin de garantir le respect des niveaux sonores réglementaires au droit des zones sensibles avoisinantes.

L'étude prend en compte l'environnement sonore existant, intégrant :

- La charge acoustique de base issue des activités présentes dans les zones environnantes ;
- Le potentiel de développement futur de ces zones ;
- Ainsi que l'influence anticipée des parcelles actuellement inoccupées.

La méthodologie mise en œuvre s'est articulée autour des étapes suivantes :

- Établissement du niveau sonore de référence dans les zones environnantes, sur la base des autorisations existantes et des contingents sonores alloués ;
- Calcul de la précharge acoustique aux différents points d'immission identifiés ;
- Analyse comparative de plusieurs variantes d'aménagement, en subdivisant la zone projetée en sous-secteurs dotés de limites spécifiques d'exposition au bruit (LEK) ;
- Détermination de la variante présentant le plus faible impact acoustique sur les zones d'exposition sensibles (IP – Immissionspunkte) ;
- Détermination affinée des LEK pour la variante retenue ;
- Modélisation détaillée de cette configuration optimisée ;
- Calcul des indicateurs réglementaires, incluant la période la plus bruyante, la répartition jour/nuit, et l'application de pénalités en cas de dépassement ;
- Proposition de mesures d'atténuation acoustique (p. ex. dispositifs passifs, organisation des activités, écrans ou encloisonnements) ;
- Vérification finale de la conformité des niveaux sonores modélisés avec les seuils réglementaires applicables.

La modélisation détaillée se base notamment sur le concept d'exploitation tel que défini actuellement par le Maître d'Ouvrage ainsi que sur base des normes ISO 9613 pour les sources fixes et RLS 19 pour les sources mobiles.

Plusieurs scénarios de fonctionnement ont été pris en compte dans l'évaluation de l'impact acoustique :

- Fonctionnement normal : exploitation en régime standard, avec les équipements de base en activité courante ;
- Fonctionnement normal avec maintenance mensuelle : scénario identique au précédent, intégrant en sus les essais périodiques des groupes électrogènes de secours ;
- Blackout : activation simultanée de l'ensemble des groupes électrogènes de secours en cas de coupure généralisée du réseau électrique, représentant une situation exceptionnelle de fonctionnement en mode dégradé.

Cette étude met également en évidence que les émissions d'infrasons et d'ultrasons restent faibles et très localisées, et ne présentent aucun risque sanitaire ou de gêne avérée pour les personnes. En l'état, aucun impact significatif n'est attendu à ce titre.

L'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet met toutefois en évidence un impact sonore potentiellement important lié au fonctionnement simultané de plusieurs équipements techniques, notamment au niveau de la zone mécanique (installations de production de froid) et des groupes électrogènes (IMP16).

Afin de garantir le respect des seuils réglementaires en matière de bruit, plusieurs mesures de réduction seront mises en œuvre :

- Installation d'atténuateurs acoustiques au niveau des installations de production de froid afin de contenir la propagation des nuisances vers les zones sensibles (MR11) ;
- Mise en place de caissons acoustiques autour des groupes électrogènes pour limiter les émissions sonores directes (MR12) ;
- Planification des opérations de maintenance lourde des générateurs lorsque les températures extérieures sont inférieures à 35°C, lorsque les groupes compressifs fonctionnent à charge réduite, ce qui permettra de lisser les niveaux sonores cumulés (MR13).

Grâce à ces dispositions, l'impact sonore restera sous les seuils admissibles définis par la réglementation.

5.2.1.2. Les vibrations

Dans le cadre du projet de centre de données, des sources générant un impact vibratoire significatif en phase exploitation ne sont pas prévues.

Aucun impact vibratoire sur les établissements voisins les plus proches n'est donc à prévoir.

5.2.1.3. Les infrastructures de transport

Le bureau CSD ingénieurs a réalisé une étude de trafic en lien avec l'exploitation du futur centre de données et son éventuel impact sur les réseaux routiers voisins, en particulier au niveau de la route de Luxembourg. Dans une approche conservatrice, cette étude comprend des hypothèses maximalistes concernant le nombre de personnes pouvant être amenées à travailler sur le site.

L'étude de trafic conclut que le projet de centre de données n'aura pas d'impact significatif sur la qualité du trafic routier. Toutefois, il convient de noter que, de manière générale, une dégradation progressive des conditions de circulation est anticipée au cours des prochaines années, indépendamment de la mise en œuvre du projet. Les effets notables en matière de trafic sont donc principalement attribuables à la dynamique globale de développement des activités dans le périmètre environnant, plutôt qu'au projet en lui-même.

Dans ce contexte, la commune de Bissen a élaboré un Plan de Mobilité 2023-2035 (cf. Annexe 16) afin d'accompagner l'extension future de la zone d'activités, qui pourrait plus que doubler son nombre d'employés. Ce plan vise à réduire la circulation motorisée, favoriser la mobilité active et partagée, renforcer le transport public, et limiter les nuisances locales. Les mesures prioritaires incluent la création de « Mobility Hubs », le développement du covoiturage, l'amélioration des infrastructures cyclables et piétonnes, ainsi qu'une adaptation du stationnement par mutualisation et adaptation des règles urbanistiques en vigueur. Un suivi régulier de la mobilité est prévu via un « Mobility Manager ». Ce plan s'inscrit dans la stratégie nationale (Plan National de Mobilité 2035) et promeut une approche « Smart Zoning » durable, avec une coopération renforcée entre la commune, les entreprises et les ministères.

Le projet London Bridge sera développé en parfaite cohérence avec les orientations du Plan National de Mobilité 2035 et prévoira notamment de :

- Promouvoir l'intermodalité pour les trajets domicile-travail (covoiturage, transports publics, mobilité douce) ;
- Limiter la dépendance à la voiture individuelle, en participant aux dispositifs de stationnement mutualisé et en favorisant l'usage des transports en commun et du vélo ;
- Mettre en place un plan de mobilité d'entreprise intégrant des mesures concrètes en faveur de la mobilité durable ;
- Contribuer à l'optimisation des déplacements internes et à la réduction des émissions de CO₂, en s'inscrivant dans les dynamiques de "smart zoning" promues par la commune de Bissen.
- Amélioration de la connexion en transport en commun à moyen/long terme, notamment par la création d'une nouvelle ligne de navette reliant les pôles d'échange de Mersch et d'Ettelbruck aux zones d'activités de Bissen, Colmar-Berg et Mersch. Cette mesure vise à renforcer les synergies territoriales et à diversifier les offres de mobilité.

Sur base de la planification actuelle du projet, des études et des recommandations précitées, aucun effet notable sur les infrastructures routières alentours n'est donc à attendre en lien direct avec l'exploitation du centre de données.

5.2.1.4. **Lumière et chaleur**

Lumière :

Un concept d'éclairage extérieur a été réalisé par le bureau paysagiste Assar. Celui-ci est joint en Annexe 14.

Au vu de l'envergure du site, l'éclairage extérieur prévu pourrait avoir une incidence sur la biodiversité, en particulier sur les routes de vol des chauves-souris et les zones de gîtes et de chasse (IMP17).

Afin de réduire au maximum l'impact lumineux du projet, un concept d'éclairage spécifique a été développé par Assar Architects, en collaboration avec CSD Ingénieurs en tant qu'expert en biodiversité (MR14). Ce concept intègre plusieurs mesures de réduction ciblées, parmi lesquelles :

- Orientation de la lumière vers le bas : les luminaires seront conçus de manière à limiter la diffusion latérale ou vers le ciel, réduisant ainsi le halo lumineux ;
- Utilisation de longueurs d'ondes spécifiques : seuls des dispositifs émettant des longueurs d'ondes inférieures à 575 nanomètres seront autorisés, évitant les pics lumineux particulièrement perturbateurs pour les espèces nocturnes ;
- Choix de sources lumineuses peu impactantes : le projet privilégiera des lampes au sodium haute ou basse pression, ou des LED ambrées à spectre étroit, dont l'impact sur les chauves-souris est scientifiquement reconnu comme étant nettement inférieur à celui des LED blanches standards.

Ces mesures s'inscrivent dans les recommandations du document « Leitfaden „Gutes Licht“ im Außenraum für das Großherzogtum Luxemburg ».



Figure 94 : Simulation de l'éclairage nocturne (source : Assar Architects)

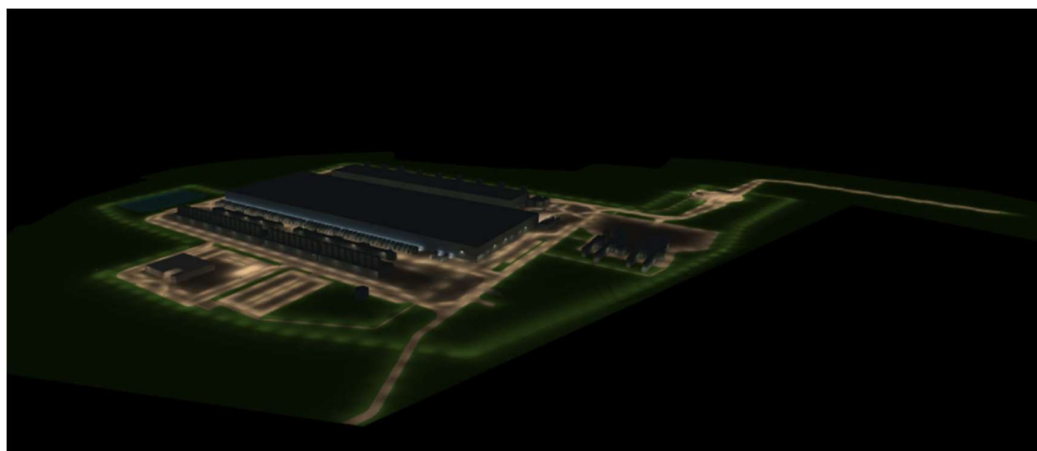


Figure 95 : Simulation de l'éclairage nocturne (source : Assar Architects)

L'impact de la lumière artificielle sera également atténué par le dispositif végétal existant et celui prévu. En effet, la lisière forestière conservée et renforcée entre le bâtiment et la zone boisée adjacente jouera un rôle de barrière naturelle à la diffusion lumineuse.

Cette végétation dense contribuera à maintenir une « coulée noire », c'est-à-dire une zone non éclairée ou très faiblement éclairée, essentielle au passage et à l'alimentation des chauves-souris. Cette continuité écologique est un facteur-clé de la préservation de la faune nocturne.

Sur base de la prise en compte de ces recommandations, l'impact de l'éclairage artificiel sur l'environnement, et en particulier sur les chauves-souris, sera limité et acceptable.

Chaleur :

Le fonctionnement des équipements informatiques sera à l'origine de production de chaleur. Néanmoins, cette chaleur n'est pas d'incidence particulière sur l'environnement (voir paragraphe 5.2.3.8 relatif à l'évaluation des incidences sur les écoulements d'air frais).

5.2.1.5. Le rayonnement non ionisant

Le fonctionnement du centre de données nécessite la mise en place de postes de transformation électrique, destinés à assurer l'alimentation électrique du site et la distribution interne en basse et moyenne tension. Ces équipements sont susceptibles de générer des rayonnements électromagnétiques non ionisants, notamment des champs électriques et magnétiques (IMPI8).

Les équipements techniques, susceptibles de générer des radiations non-ionisantes, seront aménagés et exploités dans des locaux techniques fermés à l'écart de lieux où peuvent séjourner des personnes. (MRI5).

Le poste de transformation se situera dans une zone appropriée et sera réalisé de manière à ce que l'intensité du champ électrique et la densité de flux magnétique ne dépassent pas respectivement 5 kV/m et 100 μ T au niveau des lieux où des gens peuvent séjourner.

La note d'évaluation de l'intensité du champ électrique et la densité du flux magnétique est disponible en Annexe 23.

Au vu de ces mesures, aucun impact négatif significatif en matière de rayonnement non ionisant n'est à craindre.

5.2.1.6. L'économie circulaire et la gestion des déchets

Au vu de l'envergure du site, les quantités de déchets susceptibles d'être générées, telles qu'estimées dans le paragraphe 2.1.8 en page 62, peuvent être qualifiées de significatives. (IMP19).

Des mesures devront être prises en vue de limiter la production de déchets, et de promouvoir la réutilisation et le recyclage sur site (MR16).

Plusieurs principes fondamentaux de l'économie circulaire seront appliqués au projet :

- Maintenance préventive des équipements pour retarder leur obsolescence ;
- Mise en place de contrats de maintenance ou de leasing circulaire avec reprise et reconditionnement des serveurs ;
- Étude de valorisation des déchets (collecte sélective, recyclage des déchets électroniques).

Vu la quantité estimée de déchets générés lors de l'exploitation du centre de données, un plan de prévention et de gestion des déchets devra être élaboré, conformément aux dispositions de la loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets. Ce document devra être mis à jour régulièrement par le futur exploitant.

Afin de limiter les impacts environnementaux liés à la production de déchets durant l'exploitation du centre de données, plusieurs mesures seront mises en œuvre, selon les principes de la hiérarchie européenne des déchets (prévention, préparation en vue du réemploi, recyclage, valorisation, élimination) :

Prévention et réduction à la source :

- Optimisation des consommables : limitation de l'utilisation de matériaux jetables (ex. : emballages, fournitures de bureau) et préférence pour des fournitures réutilisables ou recyclables.
- Maintenance préventive des équipements (équipements techniques et informatiques) pour allonger leur durée de vie et réduire la fréquence des renouvellements.

Tri sélectif des déchets à la source :

- Mise en place de zones de tri dédiées sur l'ensemble du site pour séparer les fractions de déchets, en particulier :
- Déchets électroniques ;
- Déchets métalliques ;
- Déchets plastiques ;
- Déchets de papier/carton ;
- Déchets banals et déchets dangereux éventuels (ex. : batteries, huiles, filtres) ;
- Signalétique claire et formation régulière du personnel à la gestion différenciée des flux de déchets.

Gestion spécifique des déchets électriques et électroniques :

- Stockage sécurisé des équipements obsolètes dans des zones spécifiques avant enlèvement par des filières agréées ;
- Traçabilité par des bordereaux de suivi conformes aux réglementations en vigueur.

Valorisation des déchets :

- Contrats avec des prestataires certifiés pour assurer :
- Le recyclage des matériaux valorisables (métaux, composants électroniques, plastiques) ;
- La récupération éventuelle de matières premières critiques issues du démantèlement d'équipements informatiques.

Suivi et amélioration continue :

- Tenue d'un registre annuel des types et quantités de déchets générés, valorisés et éliminés ;
- Évaluation régulière des performances de gestion des déchets et mise en place de plans d'amélioration.

Aussi, la fin de vie des bâtiments sera à l'origine de plusieurs impacts environnementaux, principalement liés aux opérations de déconstruction, de gestion des déchets et de réhabilitation du site (IMP20) :

- Déconstruction et démolition :
 - Consommation d'énergie (machinerie, transport) ;
 - Émissions de gaz à effet de serre ;
 - Risques de pollution (poussières, bruit, rejets accidentels) ;
- Gestion des déchets :
 - Production massive de déchets inertes (béton, acier) et déchets non inertes (bois, plâtre) ;
 - Faible taux de valorisation si non anticipé (recyclage, réemploi limité).

Afin de réduire les impacts liés à la fin de vie des bâtiments, plusieurs mesures architecturales ont été mises en œuvre au stade de la conception. En alignement avec les principes d'économie circulaire, ces mesures intègrent à la fois des notions d'adaptation des bâtiments et à la fois de déconstructibilité (MR17). Une synthèse des mesures projetées est reprise en Annexe 24.

Par ailleurs, le fonctionnement des équipements informatiques sera à l'origine de production de chaleur. Cette chaleur n'a pas d'incidence particulière sur l'environnement (voir paragraphe 5.2.3.7 relatif à l'évaluation des incidences sur les écoulements d'air frais notamment). Toutefois, il s'agit d'une opportunité en termes d'économie circulaire puisque cette chaleur fatale pourrait être considérée non plus comme un « sous-produit » mais comme une ressource à part entière.

Dans cette logique, le projet prévoit la possibilité d'une récupération de la chaleur fatale générée par les équipements informatiques, avec la possibilité de mettre en œuvre une valorisation externe. La description des solutions de récupération de la chaleur fatale est fournie en Annexe II du présent dossier.

5.2.1.7. Occupation du sol : agriculture, sylviculture

Le projet prévoit l'artificialisation partielle du site par des surfaces bâties, techniques et de stationnement, entraînant une imperméabilisation des sols sur une fraction de la parcelle (IMP21). Cette situation soulève la question d'un éventuel impact indirect sur la qualité des terres arables situées à proximité, notamment en lien avec la circulation et le devenir des eaux pluviales et souterraines.

Les surfaces imperméabilisées généreront des eaux de ruissellement collectées et traitées par un système dédié comprenant un bassin de rétention étanche, des séparateurs d'hydrocarbures et des dispositifs de régulation de débit avant rejet vers le milieu récepteur (MR05).

Les zones agricoles avoisinantes ne sont pas hydrauliquement connectées à la zone projetée, que ce soit en surface ou via les nappes, comme le confirment les relevés topographiques et la nature des sols (structure argileuse peu perméable, pente favorable à l'écoulement de surface vers l'aval naturel). Par ailleurs, le projet n'induit ni usage de substances phytosanitaires, ni activité susceptible d'enrichir ou de contaminer le sol (pas de production industrielle, de stockage de matières organiques ou d'activités génératrices de lixiviats).

En conséquence, aucun impact significatif n'est attendu sur la qualité future des terres agricoles voisines. Les mesures de gestion des eaux pluviales mises en œuvre garantissent la protection des milieux en aval, et le fonctionnement du projet ne génère pas de pollution chronique ou accidentelle susceptible d'affecter les sols environnants.

5.2.1.8. La santé humaine

Au vu des activités prévues dans le cadre du projet, aucun impact significatif notable sur la santé humaine n'est à prévoir en phase exploitation. Le projet n'intègre aucun système de refroidissement par voie évaporative ni d'installation de traitement d'eau associée à de tels dispositifs. La technologie retenue repose exclusivement sur un refroidissement à air, sans recirculation d'eau ni production d'aérosols. Dès lors, aucun rejet susceptible d'impacter la qualité de l'air ou de représenter un risque sanitaire pour les populations voisines n'est attendu. En particulier, le risque de dissémination de légionelles ou d'autres agents pathogènes liés aux systèmes humides est totalement exclu.

Les autres aspects en relation avec la santé humaine à savoir la qualité de l'air, le bruit, les vibrations, la lumière et les rayonnements sont traités dans les chapitres respectifs à ces volets.

En phase exploitation du centre de données, les risques principaux, en matière de sécurité, seront les suivants (IMP22) :

- Risques d'accidents routiers ;
- Risques d'intoxication par les gaz d'échappement des véhicules ;
- Risques de sécurité des personnes liés à une coupure de l'alimentation électrique publique ;
- Risque de perte d'hydrocarbures d'un véhicule ;
- Risque d'incendie ;
- Risque de chutes de marchandises lors de leur manipulation
- Risque d'accidents liés à l'utilisation des appareils de levage
- Risque de brûlure.

Les sources de risques d'incendie et/ou d'explosion seront de plusieurs types :

- Les installations de production d'énergie (chaud et froid) ;
- Les installations électriques ;
- Les zones de stockage.

Les mesures et dispositions qui suivent sont prévues afin de limiter les risques susmentionnés (MR18) :

- Les risques d'accident routier seront gérés par une réglementation limitant la vitesse de circulation des véhicules sur les voies de circulation et sur les parkings et par l'aménagement de zones de circulation des piétons distinctes des zones de circulation des véhicules ;
- En cas de coupure de l'alimentation électrique publique, un éclairage de sécurité assurera le balisage des chemins d'évacuation pendant 1 heure.
- Le risque de dégagement incontrôlé d'hydrocarbures (essence, fuel ou huile) sera géré par la mise en place d'un système de drainage des places de stationnement et des aires de circulation et par la mise en place d'installations de séparation de liquides légers avec filtre à coalescence au sein des zones à risques (p. ex. ravitaillement des réservoirs des groupes électrogènes de secours) ;
- En relation avec le risque d'incendie, les mesures suivantes sont prévues :
- Mise en œuvre d'issues de secours afin de permettre une évacuation rapide, sûre et facile des personnes ;
- Compartimentage de tous les locaux (en fonction du risque d'incendie) et des couloirs d'évacuation conformément aux prescriptions ITM applicables ;
- Sprinklage de l'ensemble des bâtiments (hors poste de garde et installations extérieures) ;
- L'ensemble du site sera équipé d'une installation automatique de détection et d'alarme incendie généralisée appropriée aux risques et ce, dans tous les locaux.

Le projet a fait l'objet de plusieurs concertations auprès de l'Inspection du Travail et des Mines (ITM) et du Corps Grand-Ducal d'Incendie et de Secours (CGDIS).

Ces réunions avaient pour but de :

- Présenter le stade de la planification du projet à l'ITM et au CGDIS ;
- Discuter et définir diverses exigences relatives au concept de sécurité (stabilité au feu, compartimentage, évacuation des personnes, installations de sécurité, etc.) à mettre en œuvre.

Les discussions en réunion se basaient sur le stade de planification actuel. Le concept de sécurité est établi sur base des prescriptions de prévention incendie en vigueur.

5.2.2. La biodiversité

5.2.2.1. Zones de protection : zones Natura 2000, zones protégées nationales et communales, réserves naturelles

Le projet ne se situe pas au droit de zones de protection environnementale, qu'il s'agisse de sites Natura 2000, de zones protégées nationales ou communales, ou encore de réserves naturelles.

Une analyse des incidences possibles sur les zones Natura 2000 (screening FFH) les plus proches a été réalisée par le bureau d'études CSD Ingénieurs. Cette dernière est disponible en Annexe 17. Selon les conclusions de cette étude, le projet n'aura pas d'incidence ni en phase chantier, ni en phase opérationnelle sur ces zones.

Aucun impact n'est donc à anticiper sur ces milieux sensibles.

5.2.2.2. La faune et la flore

Les principaux effets du projet sur la faune et la flore interviendront au moment de la phase chantier, notamment du fait des travaux de terrassement (voir paragraphe 5.1.2.2).

Néanmoins, la phase exploitation du projet aura également des incidences sur la biodiversité notamment dues aux émissions acoustiques (IMP23). En effet, l'agencement des installations sonores privilégiant l'évitement des zones résidentielles de la population humaine a pour conséquence d'impacter acoustiquement la zone forestière se situant à l'est du projet. Les espèces concernées ces impacts sont principalement les chiroptères qui sont sensibles aux émissions sonores puisqu'elles mettent en œuvre des techniques de chasse basée sur l'écoute.

Au vu des simulations acoustiques, aucune zone d'habitat essentiel relevant de l'art. 21 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 ne sera notablement impactée par le projet en phase exploitation. Des zones de fréquentation régulières concernées par l'art.17 selon la loi précitée sont cependant à considérer comme impactée à ce titre.

L'éclairage nocturne du site aura également des incidences sur la biodiversité. Cependant, le concept d'éclairage a été conçu de manière à réduire ces incidences (voir paragraphe 5.2.1.4), il est dès lors considéré que ces impacts sont maîtrisés.

Une description détaillée des effets de la phase exploitation du projet sur la biodiversité est fournie dans le rapport d'expertise biologique rédigé en 2025 par CSD Ingénieurs. Cette dernière est disponible en Annexe 17.

Les mesures de réduction qui seront mise en œuvre pour la phase exploitation sont les suivantes (MR19) :

- Créer des haies doubles d'essences indigènes à feuilles caduques et adaptées au site comme l'Aubépine (*Crataegus* sp.) ou le Prunelier (*Prunus spinosa*) sur le pourtour et en laissant se développer l'ourlet herbeux au sol sur l'ensemble de la largeur. Des espèces marcescentes (dont les feuilles fanent et se dessèchent sans tomber) peuvent être utilisées et dispersées sur la surface. Cette mesure s'intègre dans les servitudes demandées dans le PAG ;
- Insérer des arbres à haute ou moyenne couronne conformément aux exigences du PAG ;
- Planter les plants de ces haies à 50 cm l'un de l'autre avec au moins 1 m entre les deux lignes de plantation ;
- Tailler, si cela s'avère nécessaire à une hauteur de 2,5 m, une partie des haies en période hivernale afin de garder le caractère attractif pour les oiseaux nicheurs sur la zone en projet et ne pas impacter les populations d'Alouette des champs présentes à proximité ;
- Planter des arbres indigènes à hautes tiges adaptés au site sur la partie sud de la zone en projet comme des Chênes (*Quercus* sp.), des Charmes (*Carpinus* sp.), des Hêtres (*Fagus* sp.), des Erables (*Acer* sp.), en évitant le Frêne (*Fraxinus* sp.) à cause de la chalarose (maladie fongique) et en intégrer dans la haie à l'est ;
- Laisser le développement d'un ourlet d'herbacée au pied de ces arbres ;
- Faucher l'ourlet herbeux de façon séquentielle et extensive afin de fournir des graines pour la faune ;
- Limiter au maximum l'éclairage à proximité des zones boisés ;
- Planter des arbres de grandes couronnes au nord-est afin de recréer des habitats forestiers ;
- Créer des prairies bocagères avec des haies denses mais d'une taille de 1,5 m à l'est et à l'ouest afin de favoriser les espèces déjà présentes.

Une compensation dans le pool national est prévue pour les surfaces impactée par les niveaux sonores pouvant impacter les chiroptères (MC06). Ces surfaces sont intégrées dans le bilan écopoints global du projet (chantier et exploitation).

5.2.2.3. Milieu aquatique

En phase opérationnelle, le rejet des eaux pluviales projeté entraînera une modification ponctuelle des conditions hydrodynamiques du cours d'eau récepteur Attart, susceptible d'influencer localement les conditions de développement de la faune et de la flore aquatiques (IMP24).

Selon l'analyse menée par le bureau d'études CSD Ingénieurs dont le résumé est fourni au paragraphe 4.2.3 en page 113 la valeur écologique n'est pas identique au fil de la rivière Attart.

En effet, la station n°4 présente une valeur écologique plus faible parmi les emplacements évalués (cf. Figure 61 et Figure 62). Toutefois, plusieurs contraintes majeures sont associées à son implantation :

- Proximité du centre-bourg de Bissen, une zone ayant déjà connu des épisodes de crues, ce qui accroît le risque d'impacts hydrauliques et d'inondation ;
- Traversée d'une zone boisée sensible, identifiée comme devant être préservée dans le cadre de la gestion des milieux naturels ;
- Gradient topographique important, estimé à environ 19 %, induisant des vitesses d'écoulement élevées susceptibles de favoriser les phénomènes d'érosion ;
- Traversée d'un terrain abrupt, augmentant le risque de glissements de terrain ou d'instabilités géotechniques.

En raison de ces facteurs, l'option de raccordement à partir de la station n°4, bien que faiblement valorisée sur le plan écologique, présente des risques techniques et environnementaux notables.

Au regard des différents critères techniques, hydrologiques et écologiques analysés, le rejet pourrait être projeté entre la station n°4 et la station n°3. En effet, cet emplacement présente plusieurs avantages notables d'un point de vue biologique et environnemental (MR20) :

- La station sélectionnée est caractérisée par une valeur écologique relativement faible, limitant ainsi les impacts sur les habitats sensibles ;
- Le gradient de la canalisation, estimé à environ 10 %, est adapté à un écoulement maîtrisé, permettant un rejet à vitesse réduite, ce qui diminue le risque d'érosion en berge ;
- Sa localisation en aval du centre de Bissen contribue à réduire le risque d'aggravation des crues locales en cas de fortes précipitations ;
- La canalisation projetée suivra un tracé proche et parallèle à celui de la conduite existante de Luxlait, ce qui permet de limiter les perturbations supplémentaires sur le milieu naturel lors des travaux.

Au vu de ces éléments, les incidences sur la biodiversité aquatique apparaissent comme maîtrisées.

5.2.3. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

5.2.3.1. Géologie et pédologie

Les activités projetées sur le site ne génèreront pas d'impact négatif significatif sur la géologie ou la nature des sols.

5.2.3.2. Caractérisation du sol et du sous-sol eu égard à des pollutions

Les risques de pollution du sol en phase exploitation seront liés :

- À un déversement incontrôlé d'hydrocarbures (essence, fuel ou huile) en provenance de véhicules fonctionnant avec un moteur à combustion et empruntant les parkings et voies de circulation ;
- À un déversement incontrôlé d'hydrocarbures en provenance des réservoirs des groupes électrogènes de secours ;
- À un déversement incontrôlé de produits chimiques potentiellement dangereux (produits d'entretien, produits pour les installations techniques).

Ces déversements accidentels ne peuvent être écartés et peuvent avoir un effet sur la qualité du sol ou du sous-sol (IMP25).

Des mesures préventives seront prévues en vue de limiter le risque de pollution due à un déversement accidentel de produits chimiques / d'hydrocarbures à un minimum (réservoirs à double paroi, stockage de produits chimiques liquides toxiques, corrosifs, dangereux pour l'environnement ou inflammables dans des locaux spécifiques dûment compartimentés et sans connexion aux réseaux des eaux usées, au-dessus de cuves de rétention étanches de capacités suffisantes, présence de produits absorbants, etc.). En outre, le revêtement des zones de ravitaillement de carburant sera imperméable et traité avec des revêtements résistants aux carburants (MR21).

L'ensemble de ces dispositifs constitue une stratégie globale de gestion du risque de pollution des sols, visant à réduire fortement la probabilité d'un incident et à limiter ses conséquences en cas de survenance.

5.2.3.3. Hydrologie

Modification des coefficients de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement du site sera modifié du fait des aménagements projetés. A l'état initial, le coefficient de ruissellement des parcelles concernées est estimé entre 0,1 et 0,3 (voir paragraphe 4.3.4.2). Le projet, dans son état futur, pourrait engendrer des effets négatifs sur l'environnement par un taux d'imperméabilisation plus élevé du sol (IMP26).

Dans l'état futur de la planification, le coefficient de ruissellement du site est estimé en moyenne entre 0,38 (avec prise en compte d'un coefficient de 0,1 en zones vertes) et 0,51 (avec prise en compte d'un coefficient 0,3 en zones vertes). En prenant en compte ces coefficients de ruissellement, pour une pluie décennale avec une intensité spécifique de 110 l/h/ha, le débit de rejet sans prise en compte de la mise en place d'un bassin d'atténuation et pour l'intégralité du site serait estimé entre 1.379 et 1.845 l/s (1.233 l/s à 1.447 l/s pour la future zone principale de collecte des eaux pluviales du projet).

Or, le projet prévoit dans sa conception actuelle un bassin d'atténuation (MR05) ayant un débit de rejet maximum de 117 l/s pour la zone de collecte des eaux pluviales principale (zone 1). Il s'agira d'un bassin disposant d'une membrane étanche afin d'éviter les risques d'infiltration potentielle de polluants issus du ruissèlement sur les surfaces étanches ou bien en provenance des eaux d'extinction en cas d'incendie (bassin à usage mixte eau pluviale et récupération des eaux d'extinction).

Le débit de rejet maximum de la zone de collecte secondaire (zone 2) sera de 12 l/s.

La zone 3 est constituée uniquement d'espaces verts inchangés par le projet.

Cela implique un débit de rejet total estimé compris entre 360 et 568 l/s, ce qui présente donc un impact égal à la situation naturelle (voir paragraphe 4.3.4.2), voire positif d'un point de vue quantitatif (débit de rejet pour la surface d'étude totale). L'analyse détaillée des incidences du débit de rejet des eaux pluviales est disponible en Annexe 12.

Modification de la dynamique de ruissellement et analyse du risque inondation :

La dynamique du ruissellement sera également modifiée (IMP27). En effet, la séparation des eaux sera modifiée du fait du nivellement du terrain qui sera réalisé afin d'accueillir le futur centre de données.

A l'état futur, les eaux seront collectées via le réseau de drainage tel que décrit dans le paragraphe 2.2.1.1 (Figure 35).

Le concept de gestion des eaux établi par Bryden Wood Technology est disponible en Annexe 12 du présent dossier.

Le bassin de rétention a été dimensionné par le bureau de génie civil pour une période de retour de 100 ans ce qui a une incidence positive sur les écoulements d'eau pluviale car ce dernier permet de réguler le débit de rejet, y compris en cas d'épisode de précipitation très intense (MR05). Ce dimensionnement permettra en effet d'atténuer des épisodes de précipitation très intense en garantissant un débit de rejet identique. Cette conception aura une incidence favorable sur la gestion des ruissellements au regard du changement climatique qui peut être à l'origine d'un dérèglement du régime de précipitation au Luxembourg et qui est à l'origine d'une augmentation d'épisode d'intensité plus élevée.

D'après l'analyse des incidences hydrologiques détaillées (Annexe 12.), il apparaît que le débit de rejet tel que projeté ne semble pas représenter une incidence notable. En effet, ce dernier ne présente pas d'impact négatif de manière quantitative et est inférieur à 10% du débit médian de la rivière, seuil qui est couramment employé pour définir le niveau d'incidence d'un rejet d'eau pluviale par la BWK (Blumensaat et al. 2012).

Ainsi, la modification de la dynamique du ruissellement des eaux pluviales a pour principale conséquence, la diminution des écoulements via le thalweg sud-ouest (cf. paragraphe 4.3.4.1, Figure 70) et le déplacement du rejet des eaux pluviales plus au nord, en aval hydraulique. Cette modification est favorable vis-à-vis du risque inondation par remontée de cours d'eau puisque le point de rejet en l'état futur sera localisé en aval hydraulique des principaux rejets à l'état initial. Les remontées de cours d'eau à proximité du centre bourg devraient donc être réduites du fait des aménagements projetés malgré une augmentation de l'imperméabilisation de sols.

Le risque d'effet d'érosion du fond et des berges du cours d'eau Attert lié à un débit de rejet des eaux pluviale semble limité au vu des mesures projetées.

Par ailleurs, le terrain d'implantation du projet se situe à une altitude d'environ 53 mètres au-dessus du niveau du cours d'eau le plus proche. Compte tenu de cette situation topographique, aucun risque d'inondation n'est identifié pour le site, y compris en cas d'événements hydrologiques exceptionnels.

Risque lié à une pollution potentielle des eaux de surface :

Les risques liés à une pollution accidentelle des eaux de surface par des produits chimiques et/ou des hydrocarbures, ne peuvent être exclus (IMP28).

La mesure de prévention MR21 associée à l'impact IMP25 (pollution accidentelle des sols) est également pertinente pour cet impact, compte tenu des synergies entre les dispositifs de confinement, de rétention et d'intervention rapide en cas de déversement.

En fonction des zones, un traitement adapté des eaux pluviales sera mis en place avant collecte dans le bassin de rétention. Plus précisément, les mesures de prévention ci-dessous sont proposées pour les différentes zones du site :

- Zones de ravitaillement en carburant :

Les eaux de ruissellement seront dirigées vers des canaux de drainage situés en périphérie qui les achemineront vers un séparateur d'hydrocarbures enterré. Le séparateur sera conçu pour contenir les déversements catastrophiques d'un compartiment de réservoir d'un véhicule de livraison de carburant et disposera d'une capacité de réserve pour les écoulements supplémentaires en cas de déversement lors de précipitations. Le séparateur sera équipé d'une alarme afin que tout déversement éventuel soit détecté rapidement. Les regards situés en aval du séparateur seront équipés de vannes d'arrêt manuelles qui resteront fermées pendant les opérations de déchargement du carburant, ce qui réduira encore davantage le risque de contamination des eaux de surface ;

- Zones de stationnement :

Les eaux de ruissellement des aires de stationnement seront traitées par des séparateurs d'hydrocarbures avant d'être rejetées dans le réseau d'évacuation des eaux de surface et le bassin de rétention. Ces séparateurs seront équipés d'alarmes de niveau d'huile reliées au système de gestion des bâtiments, comme les séparateurs situés sous les zones de livraison de carburant ;

- Bâtiment principal (hall) et installations techniques mécaniques et électriques :

Pour empêcher toute eau contaminée d'atteindre le réseau de drainage hors site et la rivière, une vanne d'arrêt automatique, actionnée par le système d'alarme incendie, sera placée en aval du bassin d'atténuation proposé. Le bassin, revêtu d'une membrane imperméable en PEHD, sera conçu pour retenir le volume d'eau de ruissellement de surface généré par un scénario d'incendie dans le bâtiment (environ 420 m³ d'eau provenant des sprinklers et des bouches d'incendie) en même temps qu'un événement pluvieux (période de retour de 25 ans, durée de 24 heures).

En complément, les éventuelles eaux de purge des installations de production de froid seront recueillies dans des systèmes fermés, et redirigées vers des filières adaptées, sans mise à l'égout directe ni infiltration au sol. Les fluides utilisés dans les circuits sont en circuit fermé et font l'objet d'un suivi rigoureux, incluant la maîtrise des additifs (inhibiteurs de corrosion, antioxydants).

5.2.3.4. Hydrogéologie

Les risques liés à une pollution accidentelle des eaux souterraines par des produits chimiques et/ou des hydrocarbures ne peuvent pas être exclus, notamment en cas d'incident (IMP29)

Il peut néanmoins être considéré que ces derniers sont maîtrisés par les mesures de prévention (MR21) précitées et mises en œuvre dans le cadre des impacts IMP25 et IMP28. En effet, les mesures applicables sur les effets susmentionnées sont également efficaces pour la maîtrise du risque d'infiltration de pollutions accidentelles en direction des eaux souterraines.

5.2.3.5. Eau potable

Les besoins en eau potable du projet seront assurés par un raccordement au réseau d'eau potable de la Commune de Bissen.

La consommation moyenne est estimée à environ 10,4 m³/j. Et les besoins maximaux prévus en eau potable sont de 6,5 m³/h respectivement 1,8 l/s en débit de pointe. Par ailleurs, en cas de nécessité de remplissage du réservoir de sprinklage, la consommation journalière moyenne sera d'environ 230 m³ en sus, avec un débit de pointe de 9,7 m³/h, respectivement 2,7 l/s.

Le Service Canalisations de la Commune de Bissen a autorisé une conduite d'alimentation de diamètre nominal DN80. Vu les besoins de pointe en eau potable prévus pour le projet et les dimensions de la conduite d'alimentation en eau potable, il peut être conclu que les capacités du réseau de distribution public sont suffisantes, et qu'aucune autre source d'alimentation en eau potable n'est nécessaire.

Compte tenu des besoins en eau potable relativement faibles du projet, liés au choix d'une technologie de production de froid fonctionnant sans recours à l'eau, aucun impact significatif sur les ressources en eau potable n'est à anticiper d'un point de vue quantitatif.

Le risque de compromettre la qualité de l'eau destinée à la consommation par un retour d'eaux techniques (circuits de chauffage et/ou de refroidissement) vers le réseau d'eau potable est peu probable mais ne peut être exclu (IMP30).

Afin de prévenir tout risque de pollution, les mesures suivantes seront mises en place (MR22) :

- Installation de dispositifs de disconnexion : mise en œuvre de disconnecteurs hydrauliques sur toutes les alimentations en eau potable des circuits fermés, conformément aux normes en vigueur ;
- Séparation physique stricte entre le réseau d'eau potable et les circuits fermés par réservoirs intermédiaires ou groupes de surpression autonomes ;
- Vérification régulière des dispositifs de disconnexion par des contrôles de maintenance et des inspections périodiques pour garantir leur fonctionnement optimal ;
- Mise en place de clapets anti-retour sur toutes les lignes d'alimentation en eau raccordées aux équipements utilisant des fluides contenant des additifs ;
- Utilisation d'additifs présentant une toxicité faible ou nulle vis-à-vis de l'eau potable, et respectant les prescriptions nationales et européennes ;
- Formation spécifique des équipes d'exploitation à la gestion des circuits fermés et aux risques liés à la qualité de l'eau ;
- Avant la mise en service, réalisation d'un test de pression et d'étanchéité pour vérifier l'absence de fuite et de risque de retour d'eau entre les circuits fermés et le réseau d'eau potable.

5.2.3.6. Eaux usées

Au stade actuel de la conception, la charge polluante résultant de l'exploitation de l'établissement est établie à 136 EH (Equivalent Habitant).

Une récupération des eaux grises en provenance des douches n'est pas prévue, vu les besoins limités du projet en eau.

Par courrier en date du 20 juin 2025, le SIDEN atteste que la station d'épuration Bleesbruck pourra accueillir les eaux usées en provenance du site. Cette dernière dispose des capacités de traitement suffisantes afin de d'assurer la gestion de ces eaux. La station d'épuration accueillera les eaux usées assimilables aux eaux résiduaires urbaines. Il est néanmoins confirmé que le SIDEN accepte que des condensats (eaux résultantes de la condensation des circuits de réfrigération) soient évacués de manière sporadique en direction de la station d'épuration.

La qualité des eaux évacuées devra correspondre aux seuils suivants :

Paramètres	Concentrations maximales admissibles dans le réseau d'eaux usées	Explications
Q	0,15 m ³ /jour	Débit journalier par Equivalent-Habitant
DBO ₅	400 mg/l	Demande biologique en oxygène sur 5 jours
DCO	800 mg/l	Demande chimique en oxygène
TKN	75 mg/l	TKN : Azote Kjeldahl = azote organique + ammonium (NH ₄ -N)
P _{tot}	12 mg/l	Phosphore total
MES	470 mg/l	Matières en suspension
T en (°C)	< 60 °C	Température

Figure 96 : Seuil de qualité des eaux usées à respecter (source : SIDEN)

Dès lors, au regard de ces éléments, aucun impact notable n'est attendu.

5.2.3.7. L'air

Qualité d'air :

Le projet sera à l'origine d'émissions dans l'air en phase exploitation (IMP31). En effet, les groupes électrogènes de secours fonctionneront au mazout. Les principaux polluants atmosphériques de ce combustible sont les NO_x, le SO₂, le CO, le CO₂ et les poussières (notamment PM_{2,5}).

Sur ce constat, une évaluation des émissions dans l'air a été menée par le bureau Odometric. Cette étude consiste en une simulation de émissions dans l'air par les groupes électrogènes de secours qui seront présents selon plusieurs scénarios de fonctionnement, notamment concernant la maintenance mensuelle et la maintenance annuelle.

Les résultats de ces simulations ont notamment montré que :

- Il n'y a pas de différence significative dans les concentrations de polluants autour du site dans le cadre de la comparaison entre des cheminées individuelles ou combinées ;
- Les critères de qualité pour les PM_{2,5} et le CO sont respectés, compte tenu du faible nombre d'heures de fonctionnement et de la faible charge de ces polluants ;
- Les critères de qualité pour le NO₂, exprimés en moyennes journalières ou annuelles, sont respectés compte tenu du faible nombre d'heures de fonctionnement des générateurs.

Dès lors en fonctionnement normal, selon les seuils en vigueur, les incidences du fonctionnement des groupes électrogènes sur la qualité de l'air peuvent être considérées comme non significatives.

Un point de vigilance est néanmoins à considérer pour la situation future et le respect des valeurs issues de la directive européenne 2024/2881/UE, applicables à partir du 01.01.2030 : Dans ce contexte, une moyenne horaire correspond à 200 µg/m³ de NO₂ ne doit pas être dépassée plus de trois fois dans l'année. Les résultats du modèle indiquent que cette valeur est dépassée à quatre reprises.

De ce fait, pour réduire l'impact des générateurs du centre de données : les opérations de

maintenance seront effectuées lorsque le vent ne souffle pas en direction du village de Bissen. Cette mesure de prévention (MR23) permettra de limiter encore plus l'impact sur les zones habitées et donc de respecter les valeurs fixées dans la directive 2024/2881/UE y compris celles projetées à l'horizon 2030.

Par ailleurs, l'étude susmentionnée indique que dans le cas d'une panne d'électricité générale impliquant le fonctionnement simultané de tous les générateurs de secours à 100% de charge :

- Un impact dans le village de Bissen serait généré uniquement en cas de vent fort (8 m/s et direction du vent entre 0° et 90° = < 1 % de l'année) ;
- Un impact à plusieurs kilomètres de distance serait généré dans des conditions de vent moyen (4 m/s) et faible (2 m/s)

L'étude indique néanmoins que le fonctionnement simultané de tous les générateurs à 100 % de leur charge pendant une heure n'entraînerait le dépassement des critères de qualité pour aucun des polluants étudiés. Il faudrait au moins 3 heures d'émissions sur une année avec la même direction du vent pour que le critère le plus sensible soit dépassé (IMP31). Cela est très improbable, compte tenu de la fréquence des pannes du réseau électrique à haute tension au Luxembourg.

L'étude relative aux émissions dans l'air complète est disponible en Annexe 22 du présent dossier.

Par ailleurs, au stade actuel de conception, le modèle de générateur n'ayant pas encore été déterminé, il est important de noter que dans l'optique de se placer du côté de la précaution, les simulations d'émissions ont été réalisées avec les caractéristiques les plus défavorables de plusieurs modèles de générateurs de secours (situation péjorative, combinaison des pires caractéristiques de chacun). Des simulations complémentaires seront réalisées avec les caractéristiques propres au modèle qui sera sélectionné, ce qui devrait théoriquement améliorer les résultats d'émissions (situation moins péjorative).

5.2.3.8. Climat

Climat global :

L'exploitation du projet sera à l'origine d'émissions directes et indirectes de CO₂ (IMP32).

Les émissions atmosphériques associées au projet proviendront de trois sources principales :

- De manière directe, lors du fonctionnement des groupes électrogènes de secours ;
- De manière indirecte, par la consommation d'énergie électrique, dont l'impact dépend notamment du mix énergétique national ;
- De manière moins significative par la circulation des véhicules liés à l'exploitation du site, incluant le personnel, les prestataires et la logistique courante.

Au regard de l'envergure du projet et de la présence de plusieurs postes à forte intensité énergétique, notamment les salles informatiques, les systèmes de production de froid et les groupes électrogènes de secours, le projet est susceptible de générer des émissions de carbone notables en phase d'exploitation.

Le projet a fait l'objet d'une évaluation détaillée au niveau des consommations d'énergie et des émissions de carbone. Le rapport complet est joint en Annexe 11.

Les principales conclusions de ce rapport sont les suivantes :

- Émissions directes : elles sont dues essentiellement aux groupes électrogènes de secours qui présentent une consommation estimée à environ 52 m³ de carburant par an pour la maintenance.
- Émissions indirectes : La consommation d'énergie électrique annuelle est estimée à environ 947 GWh/an en phase finale. La charge informatique représente 83 % de cette consommation.

L'empreinte carbone associée au projet estimée entre 9,7 et 12,3 MtCO₂e sur son cycle de vie. Cette dernière est principalement liée aux consommations d'énergie électrique.

Le projet London Bridge met en œuvre une stratégie énergétique optimisée (MR24) et vise une réduction forte de son impact carbone en phase d'exploitation, principalement via :

- Un choix technologique efficient (refroidissement par air avec fonctionnement en free-chilling lorsque les conditions climatiques le permettent) ;
- Un engagement en faveur d'une consommation 100 % renouvelable ;
- Un dispositif de récupération de la chaleur fatale sera installé afin de permettre sa réutilisation in-situ. Par ailleurs, afin d'anticiper une éventuelle mise en place d'un dispositif de récupération de chaleur hors-site, les installations souterraines critiques (ne pouvant être installées ultérieurement sans engendrer d'importants travaux) seront mises en place dans le cadre de l'aménagement du site.

Les principales mesures mises en œuvre seront les suivantes :

- Émissions directes : émissions dues essentiellement aux groupes électrogènes de secours :
 - Utilisation très ponctuelle (maintenance mensuelle et éventuellement panne du réseau électrique national) ;
 - Choix de groupes performants limitant les émissions lors des tests de maintenance et de secours ;
- Émissions fugitives :
 - Utilisation de réfrigérants à faible potentiel de réchauffement global (PRG) (ex : R1234ze), pour limiter l'impact en cas de fuite ;
- Carbone incorporé : les émissions liées à la construction et aux matériaux (bétons, structures, aménagements) ont été réduites par :
 - L'optimisation des matériaux (réduction de 13 % sur l'empreinte carbone du centre de données hors équipements) ;
 - Des pratiques de conception éco-efficiente (réduction de surface scellée, etc.).
- Sur le plan énergétique :
 - Projet aligné sur une politique d'achat de 100 % d'électricité renouvelable et objectif Net Zero émissions d'ici 2030 ;
 - Engagement carbone 24/7 (équilibre heure par heure de la consommation par des productions renouvelables) ;
 - Optimisation du concept énergétique : indicateur PUE (power usage effectiveness : rapport entre la consommation totale du site et la consommation des équipements informatiques) dont la valeur correspond aux centres de données les plus efficaces

- du marché
- Refroidissement par air avec intégration de free chilling :
- Réduction de l'usage mécanique des compresseurs, surtout en hiver et intersaisons.
- Température opérative optimisée
- Meilleur compromis entre performance des serveurs et efficacité du refroidissement.
- Recours à des moteurs IE3/IE4/IE5 à haut rendement pour équipements techniques.
- Production photovoltaïque sur une partie des toitures.
- Prédilection pour récupération de chaleur fatale :
- Utilisation de la chaleur récupérée pour chauffer les bâtiments annexes ;
- Stratégie de compensation carbone pour le carbone incorporé et opérationnel restant.
- Sur le plan organisationnel :
 - Monitoring énergétique poussé (BMS et PMS) pour piloter en temps réel l'efficacité énergétique.
 - Flexibilité pour raccordement futur à un réseau de chaleur urbain.

Enfin, le projet respectera pleinement les principes et recommandations du Code of Conduct européen pour les centres de données. Ce Code, élaboré par le Centre Commun de Recherche (JRC) de la Commission européenne, vise à encourager l'adoption de bonnes pratiques permettant de réduire la consommation énergétique des centres de données sans compromettre leur performance fonctionnelle. Le projet s'inscrit ainsi dans une démarche volontaire d'exemplarité énergétique et environnementale. À ce titre, le Maître d'Ouvrage a formalisé son engagement à intégrer les principes du Code of Conduct européen dans la conception, la réalisation et l'exploitation future du centre de données. Cette volonté d'alignement avec les meilleures pratiques en matière d'efficacité énergétique et de durabilité est matérialisée par une lettre d'intention, jointe en Annexe II, qui précise les orientations et les engagements pris pour les phases ultérieures du projet.

Climat local :

Le projet qui s'implante dans une plaine ouverte, en lisière d'une zone forestière, sur un terrain aujourd'hui végétalisé représentera un volume bâti d'envergure et sera à l'origine d'émission locale de chaleur liée au fonctionnement du matériel informatique. Ce qui signifie que ce dernier pourrait avoir des incidences potentielles sur les écoulements à l'échelle du territoire local.

Dans ce contexte, le projet a fait l'objet d'une simulation dynamique d'écoulement d'air, afin de vérifier l'impact potentiel des futurs bâtiments sur l'apport en air frais vers le village de Bissen. Cette étude est jointe en Annexe 21.

Il en résulte que les volumes bâtis seront implantés sur une zone ne jouant pas un rôle significatif dans la production d'air frais, incluant une surface forestière dégradée. La zone forestière adjacente, identifiée comme productrice d'air frais, sera quant à elle intégralement préservée.

Les aménagements paysagers prévus entre cette zone forestière et les futurs bâtiments contribueront à renforcer le rôle de ce « poumon vert » et à maintenir un apport pérenne d'air frais en direction de la commune de Bissen. Néanmoins, une attention particulière devra être portée à l'intégration volumétrique des bâtiments, dans la mesure où ceux-ci pourraient

avoir un effet localisé sur la propagation naturelle des flux d'air frais issus de la forêt vers le village de Bissen.

Les simulations CFD (computational fluid dynamics) menées pour évaluer les effets de l'implantation du centre de données montrent que, bien que la construction génère localement un flux d'air chaud concentré au-dessus de la zone technique accueillant les machines de production de froid (pouvant atteindre environ +4 °C, ainsi qu'une hausse plus modérée d'environ +2 °C à l'échelle de la parcelle), ce panache thermique reste confiné au-dessus du site et ne se propage pas vers le village ni vers les corridors d'air naturel existants.

L'analyse comparative entre la situation actuelle et la situation projetée indique que la structure des flux d'air frais en direction du village demeure globalement inchangée. Aucun ralentissement ni déviation significative de ces flux n'a été observé, confirmant que le projet n'entraîne pas de perturbation notable sur le microclimat du village de Bissen.

En termes de compatibilité avec le climat local, le projet est jugé globalement satisfaisant. L'équilibre thermique et aéraulique à proximité est préservé, les corridors de ventilation naturelle continuent d'assurer leur fonction, et aucun impact environnemental significatif n'est attendu sur les plaines, forêts ou zones habitées situées à proximité.

En conclusion, l'implantation du centre de données n'altérera pas la dynamique naturelle des flux d'air frais en provenance des zones forestières vers le village de Bissen et les impacts identifiés resteront limités et localisés à l'intérieur de la parcelle projetée.

Vulnérabilité du projet face au changement climatique :

Le projet de centre de données sera potentiellement exposé à plusieurs phénomènes liés au changement climatique, notamment l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur, la hausse des températures moyennes annuelles, les épisodes de fortes précipitations et les périodes de sécheresse prolongées. Parmi ces facteurs, l'élévation des températures est identifiée comme l'élément présentant le plus fort impact potentiel sur le fonctionnement des installations, en particulier sur les besoins en refroidissement.

La conception du centre de données intègre d'ores et déjà plusieurs mesures destinées à limiter cette vulnérabilité. Les systèmes de refroidissement ont été dimensionnés pour fonctionner de manière efficace même sous des températures extérieures élevées, grâce à l'utilisation de technologies robustes exploitant le free chilling et des températures de consigne élevées pour les salles informatiques. Ce choix technique permet de maintenir un haut niveau de performance énergétique tout en réduisant la dépendance à des conditions climatiques favorables.

Par ailleurs, l'installation est prévue en dehors de toute zone à risque d'inondation, à une altitude suffisante par rapport aux cours d'eau voisins, ce qui limite fortement son exposition aux risques hydrologiques accrus. Les aménagements du site prennent également en compte l'augmentation de l'intensité des pluies en prévoyant des bassins de rétention surdimensionnés et une gestion efficace des eaux pluviales.

Enfin, le projet intègre une politique d'achat d'électricité 100 % renouvelable et prévoit la possibilité d'adaptation future vers des formes de résilience énergétique active, telles que

l'autoproduction photovoltaïque ou la récupération de chaleur pour des usages secondaires, ce qui contribuera à limiter son empreinte carbone, facteur clé d'atténuation du changement climatique.

En conclusion, bien que le projet soit, comme toute infrastructure, exposé aux effets du dérèglement climatique, sa conception technique, son implantation géographique et les mesures de gestion environnementale prévues lui confèrent une vulnérabilité maîtrisée. Le centre de données est ainsi conçu pour s'adapter de manière robuste aux évolutions climatiques anticipées à l'échelle du Luxembourg à moyen et long terme.

5.2.4. Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage

5.2.4.1. Les biens matériels (patrimoine culturel, architectural et archéologique)

Des investigations archéologiques préventives ont été réalisées sur le périmètre du projet au cours de l'année 2024, sous la forme de diagnostic géophysique. À l'issue de ces investigations, aucun vestige archéologique n'a été mis en évidence. Le rapport y relatif de la société Geocarta est repris en Annexe 18 du présent rapport.

Par courrier du 24 mars 2025, l'Institut national de recherche archéologique (INRA) a confirmé la levée des contraintes archéologiques sur l'ensemble du site. Ce courrier est repris en Annexe 18 du présent rapport.

En conséquence, aucun impact significatif sur le patrimoine archéologique n'est à prévoir dans le cadre du projet.

5.2.4.2. Paysage

Le site du projet n'est pas concerné par :

- Une zone de préservation des grands ensembles paysagers (GEP) ;
- Des coupures vertes (CV) ;
- Une zone verte interurbaine (ZVI).

Compte tenu de la surface occupée par le site et du gabarit constructible autorisé par les règlements urbanistiques en vigueur, le centre de données contribuera de manière significative à la structuration du paysage local (IMP33). En lien avec les bâtiments déjà présents dans les zones d'activités voisines, l'implantation projetée participera à la composition visuelle perçue depuis la commune de Bissen, notamment dans la zone de transition entre l'environnement bâti et les lisières forestières attenantes.

Les visualisations suivantes permettent d'avoir un aperçu du projet après la finalisation des travaux (Jour 1). L'ensemble des visualisations est repris en Annexe 20.



Figure 97 : Insertions visuelles du projet au jour 1 (source : ASSAR Architects)



De ce fait, l'impact paysager du projet mérite une attention particulière. La volumétrie des constructions, leur insertion dans la topographie, ainsi que les dispositifs d'accompagnement paysager (plantations, écrans visuels, gestion des percées visuelles) devront être soigneusement étudiés afin de limiter les ruptures d'échelle et préserver la qualité des vues. À ce titre, le projet est susceptible d'entraîner un effet notable sur l'environnement visuel.

L'implantation des bâtiments a été pensée pour épouser les courbes naturelles du terrain, limitant ainsi les terrassements importants et les ruptures d'échelle visuelle. La hauteur des bâtiments sera en outre limitée et restera bien en-deçà des hauteurs maximales admissibles selon les réglementations urbanistiques en vigueur (MR25).

Le projet prévoit l'implantation de ceintures végétales denses, composées d'essences locales et variées. Ces plantations assurent une fonction d'écran visuel, réduisant fortement la perception directe du bâti depuis le voisinage. Ces espaces verts ne se limitent pas à un rôle visuel : ils contribuent à reconstituer des corridors écologiques, notamment en lien avec les lisières forestières voisines. Des liaisons douces végétalisées, zones de prairie et haies linéaires renforcent la perméabilité écologique du site (MR26).

Afin d'objectiver l'efficacité des mesures paysagères, des photomontages ont été réalisés, illustrant la perception du site depuis différents points de vue sensibles.

À horizon 10 ans, les ceintures végétales auront atteint une maturité intermédiaire, assurant une atténuation nette de l'impact visuel, avec un effet filtrant.

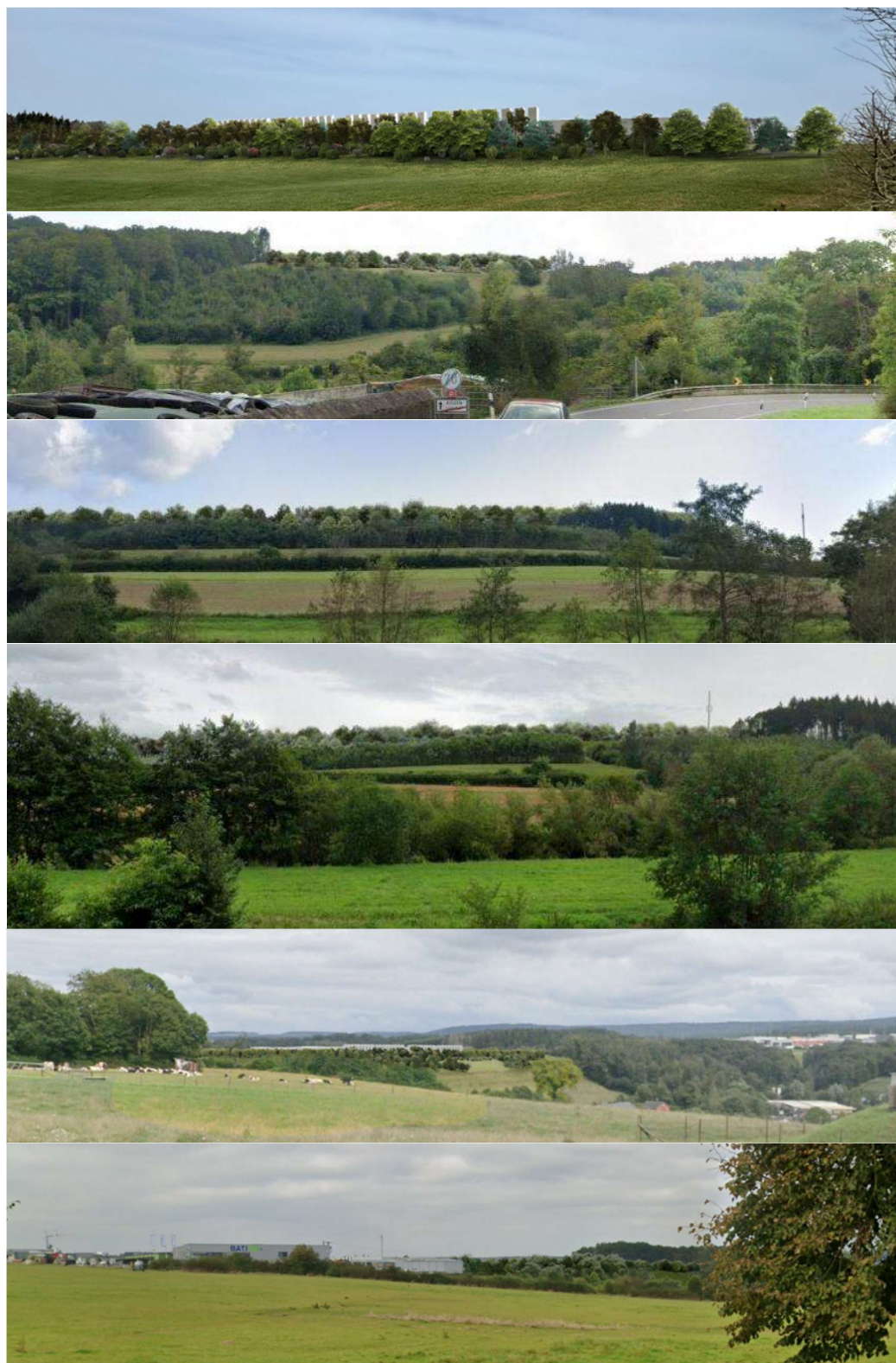


Figure 98 : Insertions visuelles à l'horizon 10 ans (source : ASSAR Architects)

À horizon 20 ans, le développement complet du couvert végétal permettra un camouflage quasi-total du site, assurant une intégration visuelle optimale. Les bâtiments s'inscriront alors dans une trame verte dense, en cohérence avec les boisements voisins.



Figure 99 : Insertions visuelles à l'horizon 20 ans (source : ASSAR Architects)

5.2.5. Cumul avec d'autres projets

5.2.5.1. Etablissements et projets voisins

La carte suivante reprend les établissements et projets voisins situés dans un rayon de 500 et 1.000 mètres autour du site :

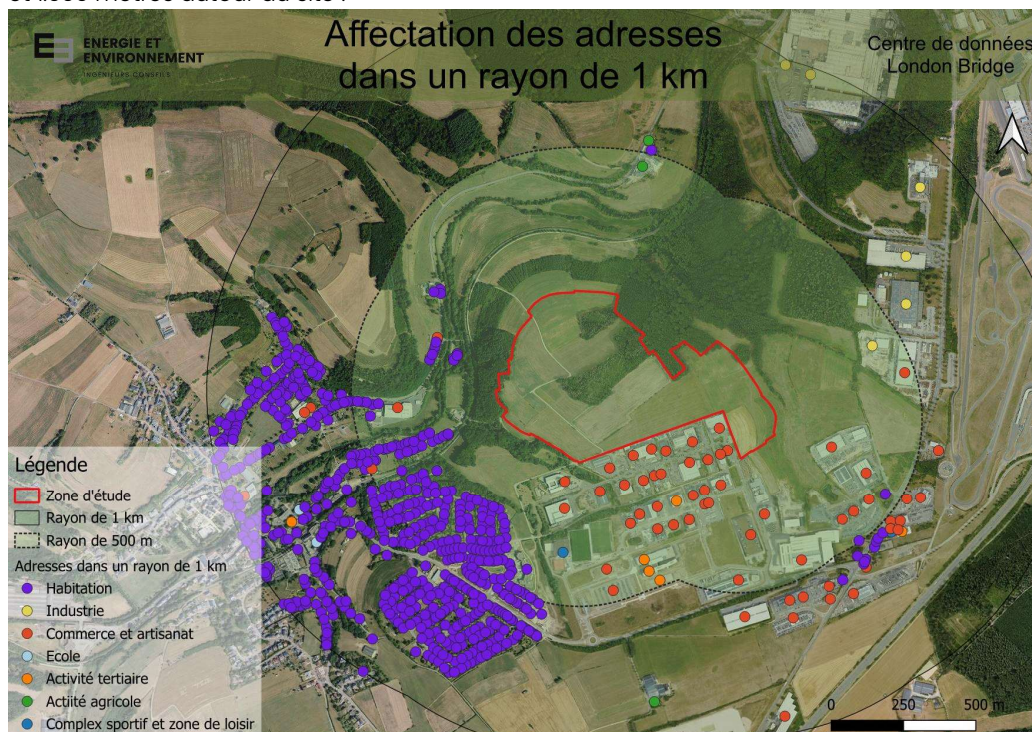


Figure 100 : Etablissements voisins (source : données Géoportail.lu traitées par Energie et Environnement)

L'évaluation des effets cumulés en phase d'exploitation a été conduite à partir de l'analyse des activités existantes dans l'environnement proche du site, notamment les établissements situés au sein ou à proximité immédiate des zones d'activités, ainsi que des caractéristiques propres au fonctionnement du centre de données. Il en ressort les observations suivantes par thématique :

- **Bruit :**

Contrairement à d'autres thématiques, un effet de cumul est potentiellement à anticiper en matière de bruit. Plusieurs établissements voisins, bien que soumis à la législation sur les établissements classés, peuvent générer des émissions sonores (activités techniques, ventilation, circulation interne, etc.). L'ajout des émissions sonores liées au fonctionnement du centre de données – en particulier les groupes frigorifiques, les systèmes de ventilation et, ponctuellement, les groupes électrogènes – pourrait renforcer le niveau sonore ambiant.

Une attention particulière sera portée à la période nocturne et aux points sensibles de l'environnement sonore (notamment les zones d'habitation à proximité), en tenant compte des niveaux de bruit cumulés et de leur conformité avec les prescriptions réglementaires. Il est néanmoins à noter que l'évaluation acoustique du projet tient d'ores et déjà compte des émissions sonores des établissements voisins.



Ce qui permet de confirmer que les niveaux sonores projetés au niveau du centre de données sont compatibles avec les émissions aux alentours.

- Rayonnements non ionisants :

Le fonctionnement du centre de données impliquera l'émission de rayonnements non ionisants, au droit des transformateurs électriques. Ces émissions resteront toutefois confinées et conformes aux normes de sécurité en vigueur.

Aucune source notable de rayonnement non ionisant n'a été identifiée dans les établissements voisins, et aucun effet cumulatif n'est donc à attendre sur ce plan. Il est par ailleurs rappelé que ces rayonnements ne présentent pas d'impact environnemental au sens classique, mais relèvent d'un suivi en matière de sécurité et d'exposition humaine.

- Lumière et chaleur :

Les émissions lumineuses du centre de données seront maîtrisées par conception (éclairage fonctionnel dirigé, extinction nocturne hors nécessité opérationnelle). Les émissions thermiques, quant à elles, resteront négligeables à l'échelle du site. Les activités voisines ne génèrent pas d'effets similaires significatifs. Par conséquent, aucun effet cumulatif n'est à anticiper sur ces composantes.

- Vibrations :

Ni les établissements voisins, ni le centre de données ne génèrent de sources vibratoires significatives. Aucun effet de cumul n'est identifié pour cette thématique.

- Déchets :

Les dispositifs de gestion des déchets sont individualisés pour chaque établissement, sans mutualisation ni interaction logistique. Aucun effet cumulatif n'est à signaler.

- Occupation du sol :

Les activités restent clairement délimitées sur leurs emprises respectives. Aucune pression cumulative sur l'occupation du sol ou la mobilisation de terres n'est identifiée.

- Eaux :

Le site de production laitière Luxlait possède un rejet de ses eaux industrielles également dans la rivière Attert, après traitement en station d'épuration. La localisation du point de rejet est présentée dans la figure ci-après.

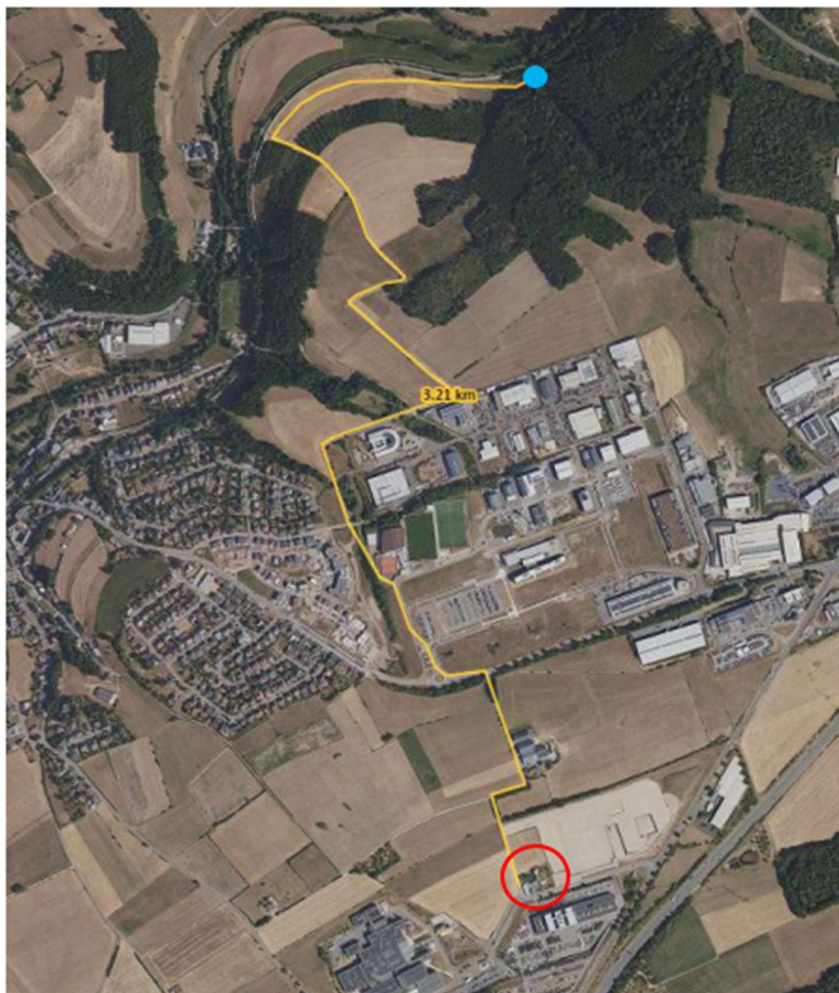


Figure 101 : Localisation du rejet Luxlait
(source : rapport EIF du 11.08.2023 rédigé par LSC Engineering group)

À l'heure actuelle, un rejet industriel situé à proximité immédiate du site présente un débit moyen de l'ordre de $1.000 \text{ m}^3/\text{jour}$. Des dépassements périodiques de ce seuil ont toutefois été constatés par les autorités de suivi, ce qui a motivé la planification d'une extension de l'installation de traitement concernée.

L'étude des incidences environnementales réalisée en 2023 par LSC Engineering Group, dans le cadre de ce projet d'extension, prévoit un débit de rejet futur de $2.000 \text{ m}^3/\text{jour}$. En considérant une répartition constante sur une base de 24 heures, ce débit représenterait un flux horaire d'environ $83 \text{ m}^3/\text{h}$, indépendamment des conditions météorologiques ou hydrodynamiques, dans la mesure où il s'agit d'eaux issues d'une station d'épuration et non de rejets d'eaux pluviales.

L'évaluation menée par LSC conclut à l'absence d'impact significatif sur le milieu aquatique pour ce niveau de rejet, sur la base des caractéristiques physico-chimiques des effluents, de la capacité d'auto-épuration du milieu récepteur, et de l'absence de zones sensibles à l'aval immédiat.

En conséquence, aucun effet cumulatif notable n'est à anticiper entre ce rejet industriel futur et les eaux résiduaires issues du projet de centre de données, d'autant plus que les systèmes de collecte et de rejet sont physiquement indépendants.

	Impact de l'augmentation de la charge nutritive (Azote et phosphore)	Impact de l'augmentation de la charge organique (MES)	Impact de l'augmentation du débit
Poissons	Risque de diminution de la diversité		
Invertébrés benthiques	Diminution des espèces les plus polluo-sensibles	Risque de diminution de la diversité par colmatage ou par toxicité	
Diatomées	Risque de prolifération d'espèces tolérantes	Risque de modifications dans la structure et dans l'équilibre des peuplement	
Macrophytes	Risque de modifications dans la structure et dans l'équilibre des peuplement		Pas d'impact attendu en raison de la faible représentativité du débit

Figure 102 : Evaluation des risques de l'augmentation des flux pour les peuplement biologiques (Luxplan 2023 – rapport EIE Luxlait rédigé par LSC Ingénieurs en 2024).

Le site de profilage industriel ARCELOMITTAL Bissen S.A. localisé à Bissen rejette également des eaux industrielles, après traitement approprié dans la rivière Attert. En complément, les eaux pluviales recueillies sur les toitures sont également orientées vers le cours d'eau Attert.

Le site industriel susmentionné étant localisé environ 1,6 km à l'ouest de la zone d'étude et en amont hydraulique vis-à-vis de la rivière Attert, il est considéré que ces rejets n'auront pas d'influence directe sur le point de rejet envisagé pour le projet London Bridge pour le rejet des eaux pluviales de la zone selon les aménagements projetés. La localisation du site est donnée sur la figure suivante.

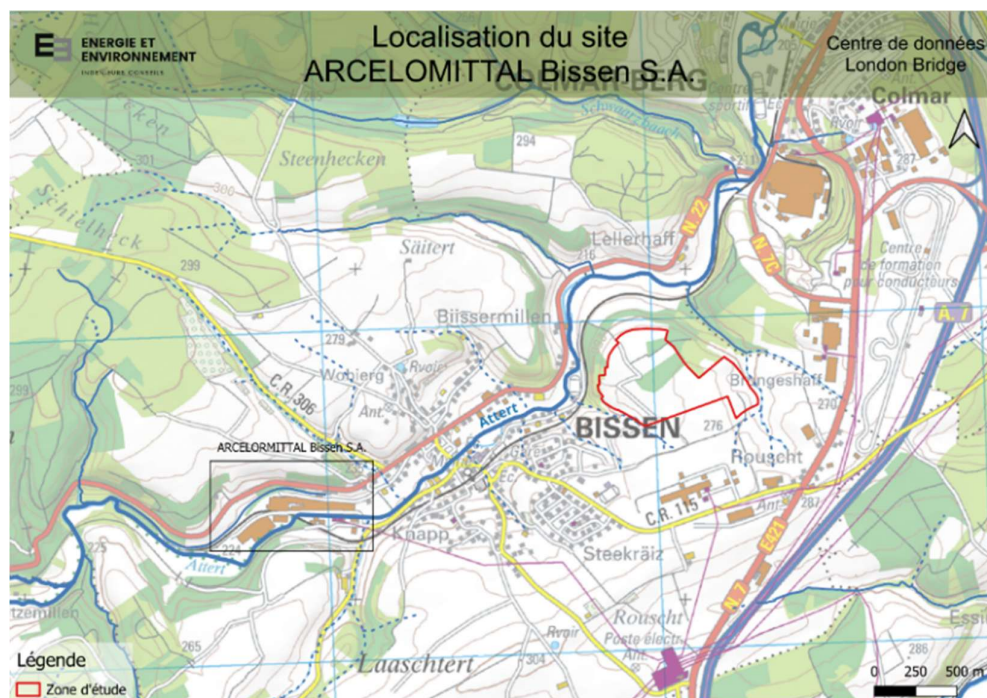


Figure 103 : Localisation du site ARCELOMITTAL S.A (source : Géoportail.lu)

Au vu des rejets voisins ou projets de rejets à proximité et au vu du débit de rejet projeté, aucun effet cumulatif significatif n'est pressenti.

- Air et climat :

Les émissions atmosphériques attendues restent limitées, principalement ponctuelles (essais des groupes électrogènes). Aucun chevauchement d'émissions significatif avec les installations voisines n'a été constaté. Il en va de même pour les émissions de gaz à effet de serre, qui restent maîtrisées à l'échelle locale. Aucun effet de cumul significatif n'est à prévoir sur la qualité de l'air ou le climat local.

5.3. Tableaux de synthèse

Le présent chapitre fournit une synthèse des incidences du projet pour les différents volets environnementaux.

Pour des raisons de lisibilité, des matrices distinctes sont présentées pour la phase chantier et la phase exploitation. Pour chaque volet environnemental, une prise en considération de la probabilité, de l'intensité, de l'étendue et de la durée des incidences environnementales a été réalisée, selon la grille de notation présentée ci-après :

Notation	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée
0	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle
1	Peu probable	Très faible	Très faible (ponctuelle)	Très ponctuel et réversible (quelques heures à quelques jours)
2	Relativement peu probable	Faible (gêne)	Faible (limite du site)	Ponctuel et réversible (quelques jours à quelques semaines)
3	Moyennement probable	Modéré (nuisance)	Modéré (± 250 m)	Ponctuel mais non réversible (temporaire mais non réversible)
4	Probable	Haute (danger)	Grande (± 500 m)	Chronique mais réversible (pérenne mais réversible)
5	Très probable	Très haute (p. ex. destruction, risque létale)	Très grande (± 1000 m ou plus)	Chronique et non réversible (permanent)

Tableau 21 : Grille de notation des incidences

5.3.1. Phase chantier

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
Population et santé humaine	Bruits	Les travaux, notamment de terrassement et d'excavation seront à l'origine d'émissions acoustiques.	2	1	3	2	-/-	→ Non significatif	Selon les conclusions de l'étude acoustique, l'impact sonore maximal calculé pour l'heure la plus bruyante du chantier, en considérant la position la plus défavorable des engins de chantier sera conforme aux limites fixées à l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13 février 1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers. Il est relativement peu probable que des incidences sonores en phase chantier soient présentes, dans le cas où l'impact serait présent, l'intensité comme très faible. Aucune incidence sonore notable n'est attendue au-delà des limites du site. Le potentiel impact serait effectif de manière ponctuel et serait réversible. Dès lors, il résulte de cette analyse que l'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif
	Vibrations	Les travaux ne nécessiteront pas l'utilisation de brise-roche hydraulique ou d'autres équipements générateurs de vibrations significatives, aucun équipement pouvant générer un niveau important de vibrations ne sera présent.	2	1	1	1	-/-	→ Non significatif	Il est relativement peu probable que des incidences vibratoires en phase chantier soient présentes, dans le cas où l'impact serait présent, l'intensité, l'étendue et la durée pourront être considérées comme très faibles. Dès lors, il résulte de cette analyse que l'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
	Infrastructures de transport	Le chemin de randonnée traversant le site sera impacté par les travaux de mise en oeuvre du projet.	5	4	2	5	+++	→ IMP01	Il est certain que le chemin de randonnée sera impacté par les travaux. Ce dernier sera impacté de manière forte sur le périmètre du projet et ce pour une durée permanente. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.			MC01 : Le chemin de randonnée sera dévié à l'extérieur des parcelles concernées par le projet. Le chemin recréé sera praticable à pied ou à vélo. Il sera aménagé de manière à s'intégrer dans son environnement.	-/-	→ Maîtrisé
	Lumière	La phase chantier du projet n'aura pas d'effets temporaires notables sur les émissions lumineuses.	3	1	2	2	-/-	→ Non significatif	Il est moyennement probable que des incidences lumineuses en phase chantier soient présentes, dans le cas où l'impact serait présent, l'intensité pourra être considérée comme très faible. Aucune incidence lumineuse en phase chantier n'est attendue au-delà des limites du site. Le potentiel impact serait effectif de manière ponctuelle et serait réversible. Dès lors, il résulte de cette analyse que l'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire		-/-	→ Non significatif	
	Chaleur	La phase chantier du projet n'aura pas d'effets temporaires notables sur les émissions de chaleur.	1	1	1	1	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que les travaux aient des incidences sur les émissions de chaleur. Si cet impact devait néanmoins avoir lieu, il pourrait être caractérisé de très faible en termes d'intensité, sur une étendue ponctuelle et de manière très ponctuelle et réversible. Dès lors, il résulte de cette analyse que l'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire		-/-	→ Non significatif	
	Rayonnement non ionisant	Aucune source à l'origine d'un rayonnement non ionisant n'est à prévoir en phase chantier.	0	0	0	0	-	→ Non significatif	Aucune émission de rayonnement non ionisant n'est attendue en phase chantier. Dès lors, les incidences liées à ce facteur sont jugées comme nulle.	Non nécessaire		-	→ Non significatif	

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
									L'impact est jugé comme non significatif.					
	Déchets	En phase chantier, les impacts en matière de déchets sont liés principalement aux travaux d'excavation.	5	4	5	3	+++	→ IMP02	Il est certain que des déchets seront produits en phase chantier. Ce facteur sera impacté de manière forte à l'échelle du territoire du projet et ce pour une durée relativement ponctuelle mais non réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.	ME01 : Afin de limiter les quantités de déblais à évacuer, une utilisation maximale de matières excavées à des fins de remblayage au niveau du site du projet sera mise en œuvre. Sur un volume total d'environ 412.000 m³ à excaver, près de 390.000 m³ seront réutilisés sur site en remblai. Seuls 22.000 m³ devront être évacués hors site.	MR01 : Afin de limiter la mise en décharge de ces derniers, une étude de la valorisation agronomique est en cours.		-	→ Maîtrisé
	Occupation du sol : agriculture et sylviculture	Les travaux de terrassement seront à l'origine de la destruction des massifs forestiers et parcelles agricoles présents sur site.	5	5	2	4	+++	→ IMP03	Il est certain que les travaux seront à l'origine de la destruction de massifs forestiers et parcelles agricoles. L'impact sera très fort puisqu'il engendrera la modification radicale de l'usage des sols. L'étendue sera limitée à l'emprise du site. L'impact sera pérenne mais restera néanmoins réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.	ME02 : Le périmètre d'implantation a été défini de manière à limiter autant que possible l'emprise sur les zones boisées existantes.	MR02 : Les terres arables qui seront décapées dans le cadre des travaux de terrassement seront stockées et réemployées dans les zones végétalisées du site suivant le concept paysager.	MC02 : Le concept paysager du site comprend des plantations d'arbres qui permettront de compenser les surfaces forestières impactées par le projet. Si une perte nette de surfaces forestières et agricoles reste inévitable, elle est compensée par des actions ciblées visant à préserver les fonctions écologiques à l'échelle territoriale.	-	→ Maîtrisé

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
	Santé humaine	Le projet sera à l'origine de risques liés aux travaux de chantier pour les travailleurs et les riverains.	5	5	2	2	++	→ IMP04	Il est certain que les travaux seront à l'origine de risques pour les travailleurs et riverains. Les risques présentent un haut niveau d'intensité pour certains postes. Les risques sont néanmoins restreints au périmètre du site. L'impact sera relativement ponctuel et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR03 : Un ensemble de clôtures ou palissades, interdisant l'accès aux chantiers des personnes non autorisées, sera mis en place dès le début des travaux. Par ailleurs, les travaux seront conduits selon les règles de l'art en matière de sécurité (coordinateur, personnel qualifié et formé, procédures, équipements de protection collectifs et individuels).		-	→ Maîtrisé
Biodiversité	Zones protégées	Le projet ne se situe pas au droit de zones de protection environnementale, qu'il s'agisse de sites Natura 2000, de zones protégées nationales ou communales, ou encore de réserves naturelles. Une analyse des incidences possibles sur les zones Natura 2000 (screening FFH) les plus proches a été réalisée par un écologue. Selon cette étude, le projet n'aura pas d'incidence sur ces zones.	1	1	1	1	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que les travaux aient des incidences sur les zones protégées. Si cet impact devait néanmoins avoir lieu, il pourrait être caractérisé de très faible en termes d'intensité et ponctuel en termes d'étendue et durée. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif

Volet	Facteur	Phase Chantier										
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact	Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant
	Faune et flore	Le chantier, notamment les terrassements, aura des impacts sur les habitats d'espèces et plus particulièrement des espèces protégées.	5	5	2	5	+++ → IMP05	Il est certain que le chantier aura des incidences sur la faune et la flore. L'intensité de l'impact peut être caractérisée de très haute néanmoins l'étendue est restreinte à la limite du site. L'impact sera permanent. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.	ME03 : La conception du projet retenue à ce stade permet de réduire les surfaces scellées au strict nécessaire, les infrastructures étant dessinées dans leur forme la plus compacte possible. La conception actuelle propose des zones bâties inférieures à ce qui est rendu possible par les documents d'urbanismes en vigueur. Par ailleurs, les zones de terrassement ont été réduites au strict nécessaire afin de maximiser les surfaces intouchées.	MR04 : Plusieurs bonnes pratiques de chantier seront mises en place pour réduire les incidences sur la faune et la flore durant la période de travaux.	MC03 : Le concept paysager du site a été établi en coopération avec un écologue afin de rendre les aménagements paysagers le plus favorable à la biodiversité possible. Un total de 1.859.016 écopoints positifs seront compensés in situ via le concept paysager. MC04 : Le bilan écopoints prévoit à ce stade, une compensation via le pool compensatoire national un montant de 2.534.913 écopoints. MC05 : Des mesures de continuité écologique fonctionnelles (CEF) telles spécifiées à l'article 28 de la loi modifiée relative à la protection de la nature seront mises en place.	-/- → Maîtrisé
	Milieu aquatique	Les effets potentiels sur la biodiversité aquatique liés au chantier sont principalement liés au lessivage des sols lors des phases de terrassement en cas d'épisode de précipitations intenses.	4	4	3	4	++ → IMP06	Il est probable que le chantier ait un impact sur le milieu aquatique d'un point de vue de la biodiversité. Les incidences pourraient être caractérisées de haute intensité. L'étendue de l'impact est considérée comme modéré. L'impact est considéré comme régulier mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR05 : Afin de limiter les risques de pollution des eaux de ruissellement pendant les phases de terrassement et de construction, un bassin de décantation sera mis en place avant le démarrage des travaux d'excavation.		- → Maîtrisé

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
Terre, sol, eau, air, climat	Géologie et pédologie	Le projet, notamment de par l'envergure des travaux de terrassement, aura un impact sur la pédologie au droit du site.	5	5	2	4	+++	→ IMP07	Il est certain que le chantier aura des incidences sur la pédologie. L'intensité de l'impact peut être caractérisée de très haute néanmoins l'étendue est restreinte à la limite du site. L'impact sera perenne mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR06 : L'emprise des travaux de terrassement a été réduite au stricte nécessaire pour le projet et prévoit la réutilisation des terres arables issues des horizons de sols supérieurs. En effet ces derniers seront décapés, stockés temporairement sur site afin d'être réemployés dans les zones vertes selon le concept paysager du projet.		-/-	→ Maîtrisé
	Pollution du sol et du sous-sol	Les risques liés à une pollution accidentelle du sol par un engin de chantier ne peuvent être exclus.	3	4	1	2	+	→ IMP08	Il est moyennement probable que le chantier soit à l'origine de pollution du sol ou du sous-sol. Le cas échéant, l'intensité de l'impact serait néanmoins haute. L'étendue serait en revanche ponctuelle et la durée ponctuelle et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR07 : Si un stockage d'hydrocarbures s'avérait nécessaire lors des travaux (pour les engins et équipements de chantier), il serait effectué sur une aire comportant un sol étanche et munie d'une rétention suffisante pour contenir tout déversement accidentel. En outre, les entreprises exécutantes prendront toutes leurs dispositions pour éviter des déperditions d'hydrocarbures.		-	→ Maîtrisé
	Gestion des matières excavées	Le projet sera à l'origine de travaux d'excavation sur sune grande partie du site.	5	5	3	2	++	→ IMP09	Il est certain que le chantier nécessitera une gestion des matières excavées. L'intensité de l'impact peut être caractérisée de très haute néanmoins l'étendue est restreinte à la limite du site. L'impact sera relativement ponctuel dans la durée mais non réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent	ME01 : Afin de limiter les quantités de déblais à évacuer, une utilisation maximale de matières excavées à des fins de remblayage au niveau du site du projet sera mise en œuvre. Sur un volume total d'environ 412.000			-	→ Maîtrisé

Volet	Facteur	Phase Chantier										
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact	Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant
								être prises afin de maîtriser cet impact.	m³ à excaver, près de 390.000 m³ seront réutilisés sur site en remblai. Seuls 22.000 m³ devront être évacués hors site.			
	Hydrologie	La séparation des eaux pluviales sera modifiée par les travaux de terrassements. Par ailleurs, le réseau hydrologique pourrait être impacté par le lessivage des sols lors des phases de terrassement en cas d'épisode de précipitations intenses.	5	4	3	4	+++ → IMP10	Il est certain que les travaux auront des incidences sur l'hydrologie. L'intensité de l'impact peut être caractérisée de haute et ce dans le périmètre de séparation des eaux local. L'impact sera pérenne mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR05 : Afin de limiter les risques de pollution des eaux de ruissellement pendant les phases de terrassement et de construction, un bassin de décantation sera mis en place avant le démarrage des travaux d'excavation. Ce bassin permettra également de gérer les effets de la modification des caractéristiques hydrologique du site.		-/- → Maîtrisé
	Hydrogéologie	Les travaux de terrassement et de construction notamment la réalisation des fondations pourraient engendrer un risque d'infiltration de polluant en direction des eaux souterraines.	4	2	2	3	+ → IMP11	Il est probable que les travaux d'infrastructures enterrées aient un impact sur les eaux souterraines. L'intensité et l'étendue des potentiels impacts peuvent néanmoins être caractérisées de faible. Il s'agirait d'un impact relativement ponctuel mais non réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR08 : Les terrassements concerneront uniquement les premiers mètres et la conception retenue privilégie des fondations superficielles qui représenteront moins de risque d'infiltration de potentiels polluants.		- → Maîtrisé

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
		Un risque de pollution des eaux souterraines dû aux stockages ou aux pertes d'huiles et d'hydrocarbures par les engins de chantier, par des machines défectueuses ou par un réservoir défaillant d'un groupe électrogène est peu probable au vu des caractéristiques des couches géologique surmontant l'aquifère en présence au droit du site, toutefois ce n'est pas à exclure totalement.	2	5	2	3	++	→ IMP12	Il est relativement peu probable que les hydrocarbures issus des stockages ou engins de chantier aient un impact sur les eaux souterraines. L'intensité pourrait néanmoins être caractérisé de très haute le cas échéant. L'étendue des potentiels impacts peuvent néanmoins être caractérisées de faible. Il s'agirait d'un impact relativement ponctuel mais non réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR07 : Si un stockage d'hydrocarbures s'avérait nécessaire lors des travaux (pour les engins et équipements de chantier), il serait effectué sur une aire comportant un sol étanche et munie d'une rétention suffisante pour contenir tout déversement accidentel. En outre, les entreprises exécutantes prendront toutes leurs dispositions pour éviter des déperditions d'hydrocarbures.		-	→ Maîtrisé
	Eau potable	Compte tenu de la faible consommation estimée en eau potable sur le chantier aucun impact quantitatif notable sur les ressources en eau potable n'est à prévoir durant la phase de travaux.	1	1	3	2	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que le chantier ait des incidences sur le réseau d'eau potable. Le cas échéant, les incidences seraient très faibles. L'étendue serait limitée sur un secteur très localisé et la durée serait ponctuelle et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif
	Eau usée	La canalisation projetée dispose des réserves hydrauliques nécessaires à l'évacuation des eaux usées projetées. La station d'épuration affectée à ce secteur dispose de la capacité épuratoire nécessaire.	1	1	3	2	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que le chantier ait des incidences sur le réseau d'eau usées. Le cas échéant, les incidences seraient très faibles. L'étendue serait limitée sur un secteur très localisé et la durée serait ponctuelle et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
	Air	Les engins de chantier émettront des gaz d'échappement.	5	2	1	2	+	→ IMP13	Il est certain que le chantier sera à l'origine d'émissions dans l'air via les gaz d'échappement des engins. L'intensité des émissions pourra cependant être caractérisé de relativement faible. L'étendue de ces émissions sera ponctuelle et la durée sera relativement ponctuelle et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR09 : Les engins et matériels de chantier répondront aux normes en vigueur, notamment en ce qui concernent les échappements. Il sera interdit aux entreprises exécutantes de brûler des chutes de matériaux et autres déchets sur le chantier.		-	→ Maîtrisé
		Le chantier, notamment les terrassements pourront être à l'origine d'émissions de poussières par temps sec.	3	3	3	2	+	→ IMP14	Il est moyennement probable que le chantier soit à l'origine d'émissions de poussières. Le cas échéant, l'intensité de l'impact resterait modérée et ce sur une étendue relativement modérée également. La durée serait ponctuelle et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR10 : Un arrosage sera prévu pour fixer les poussières au sol et éviter des nuisances négatives au voisinage en cas de travaux générant des poussières par temps sec.		-	→ Maîtrisé
	Climat	Les activités liées à la phase chantier du projet seront à l'origine d'émissions de CO ₂ qui contribueront à l'effet de serre et au réchauffement climatique.	5	2	2	2	+	→ IMP15	Il est certain que le chantier sera à l'origine d'émissions de CO2. L'intensité des émissions pourra cependant être caractérisé de relativement faible. L'étendue de ces émissions sera limitée au site et la durée sera relativement ponctuelle et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR09 : Les engins et matériels de chantier répondront aux normes en vigueur, notamment en ce qui concernent les échappements. Il sera interdit aux entreprises exécutantes de brûler des chutes de matériaux et autres déchets sur le chantier.		-	→ Maîtrisé

Volet	Facteur	Phase Chantier												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Impact résultant	
Bien matériels, patrimoine culturel et paysages	Biens matériels (patrimoine culturel, architectural et archéologique)	À l'issue des investigations géophysiques, aucun vestige archéologique n'a été mis en évidence.	1	1	1	1	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que les travaux aient des incidences sur les biens matériels. Si cet impact devait néanmoins avoir lieu, il pourrait être caractérisé de très faible en termes d'intensité et ponctuel en termes d'étendue et durée. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif
	Paysages	L'impact du chantier sur le paysage est temporaire et localisé, lié principalement à la présence d'engins, de matériaux, et à la modification ponctuelle de la topographie.	1	1	2	2	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que les travaux aient des incidences sur les paysages. Si cet impact devait néanmoins avoir lieu, il pourrait être caractérisé de très faible en termes d'intensité et relativement limité en termes d'étendue et durée. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif
Cumul avec d'autres projets	Etablissement et projets voisins	Le seul effet cumulatif potentiel identifié concerne les travaux liés à l'aménagement de la nouvelle voie d'accès, menés en parallèle par l'Administration des Ponts et Chaussées. Ces travaux localisés en périphérie de la zone d'activités existante, ne présentent pas de chevauchement spatial ou temporel significatif avec les principales opérations de terrassement ou de construction du centre de données.	2	1	3	1	-/-	→ Non significatif	Il est relativement peu probable que les travaux aient des incidences sur les établissements ou projets voisins. Le cas échéant, l'intensité serait très faible et l'étendue modérée. La durée serait ponctuelle. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif

Tableau 22 : Synthèse de la description des incidences environnementales en phase chantier



5.3.2. Phase exploitation

Volet	Facteur	Exploitation												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant	
Population et santé humaine	Bruits	L'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet met en évidence un impact sonore potentiellement important lié au fonctionnement simultané de plusieurs équipements techniques, notamment au niveau des installations de production de froid et des groupes électrogènes.	5	4	4	4	+++ → IMP16		Il est certain que le projet aura des incidences sur les émissions sonores. L'intensité sera considérée comme haute, l'étendue comme grande et il s'agira d'un impact régulier sur la durée mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR11 : Mise en place d'atténuateurs acoustiques au niveau des installations de production de froid. MR12 : Mise en place de caissons acoustiques autour des groupes électrogènes. MR13 : Planification des opérations de maintenance lourde durant la période hivernale lorsque les groupes compressifs nécessaires à la production de froid fonctionneront à charge réduite afin de lisser les niveaux sonores cumulés.		-/-	→ Maîtrisé
	Vibrations	Dans le cadre du projet de centre de données, des sources générant un impact vibratoire significatif en phase exploitation ne sont pas prévues.	1	1	2	2	-/- → Non significatif		Il est peu probable que le projet soit à l'origine d'émissions de vibration. Si cet impact devait néanmoins avoir lieu, il pourrait être caractérisé de très faible en termes d'intensité et relativement limité en termes d'étendue et durée. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif

Volet	Facteur	Exploitation												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant	
	Infrastructures de transport	L'étude de trafic conclut que le projet de centre de données n'aura pas d'impact significatif sur la qualité du trafic routier.	1	1	3	2	-/-	→ Non significatif	Selon l'étude de trafic réalisée, il est peu probable que le projet ait des incidences sur les infrastructures de transport. Le cas échéant, les incidences seraient très faibles. L'étendue serait modérée et la durée serait ponctuelle et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif
	Lumière	Au vu de l'envergure du site, l'éclairage extérieur prévu pourrait avoir une incidence sur la biodiversité, en particulier sur les routes de vol des chauves-souris et les zones de gîtes et de chasse.	4	2	2	4	++	→ IMP17	Il est probable que le projet ait un impact sur la trame noire. Les incidences pourraient être caractérisées de relativement faible intensité. L'étendue de l'impact est considérée comme limité à l'emprise du projet. Il s'agit d'un impact régulier mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR14 : Un concept d'éclairage incluant des mesures de réduction des incidences sur la biodiversité a été établi suivant les recommandations d'un écologue agréé.		-	→ Maîtrisé
	Chaleur	Le fonctionnement des équipements informatiques sera à l'origine de production de chaleur. Néanmoins, cette chaleur n'a pas d'incidence particulière sur les écoulements d'air frais notamment.	1	1	1	4	-/-	→ Non significatif	Suivant les simulations qui ont été conduites, il est peu probable que le projet ait un impact en termes de chaleur. Le cas échéant, les incidences seraient très faibles et l'étendue serait ponctuelle. L'impact serait en revanche considéré comme régulier mais réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif
	Rayonnement non ionisant	Le fonctionnement du centre de données nécessite la mise en place de postes de transformation électrique, destinés à assurer l'alimentation électrique du site et la distribution interne en basse et moyenne tension. Ces équipements sont susceptibles de générer des rayonnements	5	2	1	4	++	→ IMP18	Il est certain que le projet sera à l'origine de rayonnement non ionisant. Néanmoins, l'intensité sera faible et l'étendue très ponctuelle. L'impact sera en revanche régulier mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR15 : Les équipements techniques, susceptibles de générer des radiations non ionisantes, seront aménagés et exploités dans des locaux techniques fermés à l'écart de lieux où peuvent séjourner des personnes. Le poste de transformation se situera dans une zone appropriée et sera réalisé de manière à		-	→ Maîtrisé

Volet	Facteur	Exploitation										
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact	Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant
		électromagnétiques non ionisants, notamment des champs électriques et magnétiques.								ce que l'intensité du champ électrique et la densité de flux magnétique ne dépassent pas respectivement 5 kV/m et 100 µT au niveau des lieux où des gens peuvent séjourner.		
	Déchets	Au vu de l'envergure du site, les quantités de déchets susceptibles d'être générées peuvent être qualifiées de significatives.	5	2	3	4	++ → IMP19	Il est certain que le projet sera à l'origine de déchets. L'intensité de l'incidence sera néanmoins faible et l'étendue peut être caractérisée de modérée. Il s'agira d'une incidence régulière mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR16 : Des mesures afin de limiter la production de déchets, promouvoir la réutilisation ainsi que le recyclage seront mises en place (prévention et réduction à la source, tri sélectif, gestion spécifique des déchets électriques et électroniques, valorisation, suivi et amélioration continue).		- → Maîtrisé
		La fin de vie des bâtiments sera à l'origine de plusieurs impacts environnementaux, économiques et sociaux, principalement liés aux opérations de déconstruction, de gestion des déchets et de réhabilitation du site.	5	2	3	2	++ → IMP20	Il est certain que le projet sera à l'origine de déchets liés à la fin de vie des bâtiments. L'incidence sera néanmoins faible et l'étendue peut être caractérisée de modérée. Il s'agira d'une incidence ponctuelle et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR17 : Afin de réduire les impacts liés à la fin de vie des bâtiments, plusieurs mesures architecturales ont été mises en œuvre au stade de la conception. En alignement avec les principes d'économie circulaire, ces mesures intègrent à la fois des notions d'adaptation des bâtiments et à la fois de déconstructibilité.		- → Maîtrisé

Volet	Facteur	Exploitation											
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant
	Occupation du sol : agriculture et sylviculture	Le projet prévoit l'artificialisation partielle du site par des surfaces bâties, techniques et de stationnement, entraînant une imperméabilisation des sols sur une fraction de la parcelle	5	3	2	4	++	→ IMP21	Il est certain que le projet sera à l'origine d'une modification de l'occupation du sol. L'intensité de l'incidence sera modérée et sur une étendue relativement limitée. Il s'agira d'une incidence régulière mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR05 : Les surfaces imperméabilisées généreront des eaux de ruissellement collectées et traitées par un système dédié comprenant un bassin de rétention étanche, des séparateurs d'hydrocarbures et des dispositifs de régulation de débit avant rejet vers le milieu récepteur.		- → Maîtrisé
	Santé humaine	En phase exploitation du centre de données, les risques principaux, en matière de sécurité seront contenus au site et liées aux activités exercées dans le cadre des activités du site (risques professionnels).	3	3	2	2	+	→ IMP22	Il est moyennement probable que le projet soit à l'origine de risques pour la santé humaine. Le cas échéant, les incidences pourraient être caractérisées de modérées. L'étendue est limitée à l'emprise du site et les potentiels ocurrences seraient ponctuelles. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR18 : Des mesures de prévention seront mises en place afin de limiter les risques professionnels.		- → Maîtrisé
Biodiversité	Zones protégées	Le projet ne se situe pas au droit de zones de protection environnementale, qu'il s'agisse de sites Natura 2000, de zones protégées nationales ou communales, ou encore de réserves naturelles. Une analyse des incidences possibles sur les zones Natura 2000 (screening FFH) les plus proches a été réalisée par un écologue. Selon cette étude, le projet n'aura pas d'incidence sur ces zones.	1	1	1	1	-/-	→ Non significatif	Il est très peu probable que le site ait des incidences sur les zones protégées environnantes. Le cas échéant, l'intensité de l'impact et son étendue serait très faible. L'impact serait également très ponctuel et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			- → Non significatif

Volet	Facteur	Exploitation											
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant
	Faune et flore	La phase exploitation du projet aura des incidences sur la biodiversité notamment dues aux émissions acoustiques.	5	4	3	5	+++ → IMP23		Il est certain que le projet sera à l'origine d'incidences sur la faune et la flore. L'intensité peut être caractérisée de haute sur une étendue qui reste néanmoins modérée. Il s'agira d'incidences régulières et non réversibles. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR19 : Un ensemble de mesures de réduction seront mises en place durant la phase exploitation afin de limiter les incidences du projet sur la biodiversité (plantation de haies denses, arbres, préserver des ourlets herbacés, limiter l'éclairage à proximité des zones boisées, création de prairies bocagères).	MC06 : Une compensation au niveau du pool national est prévue pour les surfaces impactées par les nuisances sonores pouvant impacter les chiroptères (bilan écopoints)	-/- → Maîtrisé
	Milieu aquatique	En phase opérationnelle, le rejet des eaux pluviales projeté entraînera une modification ponctuelle des conditions hydrodynamiques du cours d'eau récepteur Attert, susceptible d'influencer localement les conditions de développement de la faune et de la flore aquatiques.	4	2	3	4	++ → IMP24		Il est probable que le projet ait des incidences sur le milieu aquatique. L'intensité peut néanmoins être caractérisée de faible, sur une étendue modérée. La durée de incidences sera régulière mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR20 : L'emplacement du point de rejet des eaux pluviales a été défini sur base d'une analyse biologique et hydraulique. Les caractéristiques de l'ouvrage mis en œuvre permettront le ralentissement de l'écoulement avant rejet.		- → Maîtrisé
Terre, sol, eau, air, climat	Géologie et pédologie	Les activités projetées sur le site ne généreront pas d'impact négatif significatif sur la géologie ou la nature des sols.	1	1	1	1	-/- → Non significatif		Il est très peu probable que le site ait des incidences sur la géologie ou la nature des sols. Le cas échéant, l'intensité de l'impact et son étendue serait très faible. L'impact serait également très ponctuel et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/- → Non significatif



Volet	Facteur	Exploitation												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant	
	Pollution du sol et du sous-sol	Des déversements accidentels d'hydrocarbures ou produits chimiques ne peuvent être écartés.	3	4	1	3	++	→ IMP25	Il est moyennement probable que le projet soit à l'origine de déversements accidentels d'hydrocarbures ou de produits chimiques. L'intensité pourra le cas échéant être caractérisée de haute mais sur une étendue ponctuelle. L'impact serait ponctuel dans la durée mais non réversible sans action particulière. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR21 : Des mesures préventives seront prévues en vue de limiter le risque de pollution due à un déversement accidentel de produits chimiques / d'hydrocarbures à un minimum (réservoirs à double parois, stockage de produits chimiques liquides toxiques, corrosifs, dangereux pour l'environnement ou inflammables dans des locaux spécifiques dûment compartimentés et sans connexion aux réseaux des eaux usées, au-dessus de cuves de rétention étanches de capacités suffisantes, présence de produits absorbants, etc.). En outre, Le revêtement des zones de ravitaillement de carburant sera imperméable et traité avec des revêtements résistants aux carburants.		-	→ Maîtrisé

Volet	Facteur	Exploitation										
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact	Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant
	Hydrologie	Le projet, dans son état futur, pourrait engendrer des effets négatifs sur l'environnement hydraulique par un taux d'imperméabilisation plus élevé du sol.	4	3	3	4	++ → IMP26	Il est probable que les modifications des dynamiques hydrauliques sur le site aient des incidences sur le système hydrologique. L'intensité des incidences serait relativement modérée sur une étendue locale à l'échelle du bassin versant. Les incidences seront régulières mais réversibles. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR05 : Les eaux de ruissellement seront collectées et orientées vers un bassin de rétention étanche, permettant la régulation du débit avant rejet vers le milieu récepteur.		- → Maîtrisé
		La modification de la dynamique de ruissellement aura des incidences sur les écoulements d'eau superficiels.	4	3	3	2	++ → IMP27	Il est probable que les modifications des dynamiques hydrauliques sur le site aient des incidences sur les écoulements d'eau superficiels sur les parcelles voisines. L'intensité des incidences serait relativement modérée sur une étendue modérée autour du site. Les incidences seront relativement ponctuelles. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR05 : Le bassin de rétention a été dimensionné par le bureau de génie civil pour une période de retour de 100 ans ce qui a une incidence positive sur les écoulements d'eau pluviale car ce dernier permet de réguler le débit de rejet, y compris en cas d'épisode de précipitation très intense.		- → Maîtrisé
		Les risques liés à une pollution accidentelle des eaux de surface par des produits chimiques et/ou des hydrocarbures, ne peuvent être exclus.	2	3	3	2	+ → IMP28	Il est relativement peu probable que le projet soit à l'origine de d'une pollution des eaux de surface. Le cas échéant, l'intensité de l'impact sera relativement modérée, sur une étendue locale à l'échelle du territoire. Les potentielles incidences seraient ponctuelles et réversibles. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR21 : Des mesures préventives seront prévues en vue de limiter le risque de pollution due à un déversement accidentel de produits chimiques / d'hydrocarbures.		- → Maîtrisé

Volet	Facteur	Exploitation											
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant
	Hydrogéologie	Les risques liés à une pollution accidentelle des eaux souterraines par des produits chimiques et/ou des hydrocarbures, ne peuvent être exclus.	2	4	2	3	+	→ IMP29	Il est relativement peu probable que le projet soit à l'origine d'une pollution des eaux souterraines. Le cas échéant, l'intensité de l'impact sera relativement haute mais sur une étendue très limitée. Les potentielles incidences seraient ponctuelles mais non réversibles. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR21 : Des mesures préventives seront prévues en vue de limiter le risque de pollution due à un déversement accidentel de produits chimiques / d'hydrocarbures.		- → Maîtrisé
		Les besoins en eau potable du site seront relativement faibles du fait de la sélection d'une variante technologique de production de froid sans recours à l'eau.	1	1	1	1	-/-	→ Non significatif	Il est très peu probable que le site ait des incidences sur la ressource en eau potable d'un point de vue quantitatif. Le cas échéant, l'intensité de l'impact et son étendue serait très faible. L'impact serait également très ponctuel et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/- → Non significatif
	Eau potable	Le risque de compromettre la qualité de l'eau destinée à la consommation par un retour d'eaux techniques (circuits de chauffage et/ou de refroidissement) vers le réseau d'eau potable ne peut être exclu.	2	4	3	2	+	→ IMP30	Il est peu probable que le projet soit à l'origine d'une pollution de l'eau potable par retour d'eaux techniques. Le cas échéant, l'intensité de l'impact serait relativement haute mais sur une étendue modérée. Il s'agirait d'un événement ponctuel et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation doivent être prises afin de maîtriser cet impact.		MR22 : Des mesures préventives seront prévues en vue de limiter le risque de pollution due à un retour d'eaux techniques vers le réseau d'eau potable.		- → Maîtrisé



Volet	Facteur	Exploitation												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant	
	Eau usée	La canalisation projetée dispose des réserves hydrauliques nécessaires à l'évacuation des eaux usées projetées. La station d'épuration affectée à ce secteur dispose de la capacité épuratoire nécessaire. La qualité des eaux usées projetées est compatible avec les capacités de traitement de la station d'épuration réceptrice.	1	1	1	1	-/-	→ Non significatif	Il est très peu probable que le projet ait des incidences sur les installations de traitement des eaux usées. Le cas échéant, l'intensité de l'impact et son étendue serait très faible. L'impact serait également très ponctuel et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire			-/-	→ Non significatif
	Air	En fonctionnement normal, le projet sera à l'origine d'émissions dans l'air. Les principaux polluants atmosphériques de ce combustible sont le NOx, le SO2, le CO, le CO2 et les poussières (PM10, ...). Il est néanmoins démontré via des simulations de fonctionnement que les valeurs seuils sanitaires en vigueur seront respectées lors des maintenances mensuelles et annuelles.	2	1	4	1	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que le projet ait des incidences sur la qualité d'air. Le cas échéant, l'intensité pourrait être considérée comme faible mais sur étendue relativement grande. La durée sera néanmoins très ponctuelle. L'impact est jugé comme non significatif.	Selon les seuils en vigueur, les incidences du fonctionnement des groupes électrogènes sur la qualité de l'air peuvent être considérées comme non significatives. Néanmoins, pour réduire l'impact des générateurs du centre de données : les opérations de maintenance seront effectuées lorsque le vent ne souffle pas en direction du village de Bissen. Cette mesure de prévention (MR23) permettra de limiter encore plus l'impact sur les zones habitées et donc de respecter les valeurs fixées dans la directive 2024/2881/UE y compris celles projetées à l'horizon 2030.			-/-	→ Non significatif

Volet	Facteur	Exploitation												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant	
		En fonctionnement anormal, lors d'une panne générale sur le réseau de distribution électrique, l'ensemble des générateurs de secours pourront fonctionner à 100% de charge, ce qui impliquera des émissions plus importantes, néanmoins les critères sanitaires en vigueur ne seraient dépassés que dans le cas où les émissions dureraient à minima 3 heures avec la même direction de vent. Au vu des caractéristiques du réseau de distribution Luxembourgeois, cette éventualité est considérée comme très peu probable.	1	2	5	1	+	→ IMP31	Il est très peu probable qu'une situation de black-out intervienne pendant une durée de plus de 3h accompagnée d'une direction de vents non favorable. Le cas échéant, l'intensité de l'impact serait relativement faible mais sur une grande étendue, de l'ordre de plusieurs kilomètres. La durée de l'impact serait néanmoins très ponctuelle et réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation devraient être prises afin de mieux maîtriser cet impact.	Au stade actuel de conception, le modèle de générateur n'ayant pas encore été déterminé, il est important de noter que dans l'optique de se placer du côté de la précaution, les simulations d'émissions ont été réalisées avec les caractéristiques les plus défavorables de plusieurs modèles de générateurs de secours (situation péjorative, combinaison des pires caractéristiques de chacun). Des simulations complémentaires seront réalisées avec les caractéristiques propres au modèle qui sera sélectionné, ce qui devrait théoriquement améliorer les résultats d'émissions (situation moins péjorative).			+	→ Impact faible résultant d'un fonctionnement anormal. La probabilité a été évaluée comme très faible cependant il est à noter que cette dernière est proche d'être nulle puisque la probabilité de l'impact est comprise entre 0,0018% et 0,0043% (selon les probabilités de black-out et de conditions météorologiques défavorables)
	Climat	Climat global : l'exploitation du projet sera à l'origine d'émissions directes et indirectes de CO2.	5	4	5	4	+++	→ IMP32	Il est certain que le projet sera à l'émission de CO2. L'intensité de l'impact peut être caractérisée de haute, sur une grande étendue puisqu'il s'agit d'un impact global. La durée est régulière mais réversible. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation devraient être		MR24 : Les consommations énergétiques sont réduites au maximum via notamment la mise en œuvre de technologies efficientes comprenant la possibilité de	MC07 : Le maître d'ouvrage démontre d'un engagement en faveur d'une consommation 100% renouvelable via des contrats de fourniture. Aussi, un dispositif de récupération de	-/-	→ Maîtrisé



Volet	Facteur	Exploitation											
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant
									prises afin de mieux maîtriser cet impact.		fonctionner en free-chilling.	chaleur sera préinstallé.	
		Climat local : Le projet qui s'implante dans une plaine ouverte, en lisière d'une zone forestière, sur un terrain aujourd'hui végétalisé représentera un volume bâti d'envergure et sera à l'origine d'émission locale de chaleur liée au fonctionnement du matériel informatique.	1	1	2	4	-/- → Non significatif		Suite à une analyse thermodynamique il peut être confirmé que l'équilibre thermique et aéraulique à proximité sera préservé, les corridors de ventilation naturelle continuent d'assurer leur fonction, et aucun impact environnemental significatif n'est attendu sur les plaines, forêts ou zones habitées situées à proximité. De ce fait, il est considéré comme très peu probable que le projet ait des incidences sur le climat local. Le cas échéant, l'intensité sera faible, l'étendue limitée néanmoins, le potentiel impact serait régulier mais réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire		-/-	→ Non significatif
Bien matériels, patrimoine culturel et paysages	Biens matériels (patrimoine culturel, architectural et archéologique)	À l'issue des investigations géophysiques, aucun vestige archéologique n'a été mis en évidence.	1	1	1	3	-/- → Non significatif		Il est très peu probable que le projet ait des incidences sur les biens matériels. Le cas échéant, l'intensité serait faible, l'étendue ponctuelle et la durée ponctuelle mais non réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire		-/-	→ Non significatif

Volet	Facteur	Exploitation												
		Effets du projet	Probabilité	Intensité	Etendue	Durée	Impact		Analyse	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	IMPact résultant	
	Paysages	Compte tenu de la surface occupée par le site et du gabarit constructible autorisé par les règlements urbanistiques en vigueur, le centre de données contribuera de manière significative à la structuration du paysage local.	5	3	2	5	++	→ IMP33	Il est certain que le projet sera à l'origine d'incidences sur le paysage local. L'intensité de l'impact peut être considérée de modérée sur une étendue relativement limitée. L'incidence sera néanmoins permanente. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation devraient être prises afin de mieux maîtriser cet impact.		MR25 : L'implantation des bâtiments a été pensée pour épouser les courbes naturelles du terrain, limitant ainsi les terrassements importants et les ruptures d'échelle visuelle. La hauteur des bâtiments sera en outre limitée et restera bien en-deçà des hauteurs maximales admissibles selon les réglementations urbanistiques en vigueur. MR26 : Le projet prévoit l'implantation de ceintures végétales denses, composées d'essences locales et variées. Ces plantations assurent une fonction d'écran visuel, réduisant fortement la perception directe du bâti depuis le voisinage.		-	→ Maîtrisé
Cumul avec d'autres projets	Etablissement et projets voisins	Les effets du projet par facteur ont fait l'objet d'une évaluation relative au voisinage. Suivant cette analyse et suivant les mesures prises sur site, aucune incidence ne devrait être à l'origine d'un cumul significatif avec les établissements ou projets voisins en phase exploitation.	2	1	3	2	-/-	→ Non significatif	Il est peu probable que le projet ait des incidences sur les établissements ou projets voisins. Le cas échéant, l'intensité serait faible, l'étendue modérée et la durée ponctuelle et réversible. L'impact est jugé comme non significatif.	Non nécessaire		-/-	→ Non significatif	

Tableau 23 : Synthèse de la description des incidences environnementales en phase exploitation



5.4. Impacts environnementaux transfrontaliers

Vu les distances minimales du site par rapport aux frontières les plus proches, la nature de l'établissement et les activités projetées, les impacts environnementaux liés à l'ensemble des thématiques abordées dans le présent document n'auront pas de caractères transfrontaliers notoires.

Toutefois, il est probable que les matières excavées non réutilisées comme remblais sur site seront acheminées vers une plateforme de gestion de déblais / remblais située dans un pays frontalier (France, Belgique et/ou Allemagne). Un impact est donc attendu au niveau de l'utilisation du sol de ces plateformes, et de manière plus modeste au niveau du trafic routier entre le site du projet et le lieu d'acheminement des déblais.

5.5. Technologies et substances utilisées

Le centre de données étudié repose sur des infrastructures de haute technicité visant à assurer la continuité de service, la sécurité des données et l'optimisation des performances énergétiques. L'ensemble des équipements et substances utilisés dans ce centre peut engendrer des effets significatifs sur l'environnement, principalement en raison de la consommation énergétique, des émissions associées aux systèmes de refroidissement, ainsi que de l'utilisation de matériaux et de fluides spécifiques.

6. Description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et/ou de catastrophes majeurs en rapport

Ce chapitre reprend le point suivant de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement :

- une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et/ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Les informations pertinentes disponibles et obtenues grâce à des évaluations des risques réalisées conformément aux dispositions en vigueur, dont la loi du 28 avril 2017 relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses ou la directive 2009/71/Euratom du Conseil, ou à d'autres évaluations réalisées en vertu d'autres actes législatifs autres que la présente loi, pour autant que les exigences de la présente loi soient remplies. Le cas échéant, cette description devrait comprendre les mesures envisagées pour prévenir ou atténuer les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.

Le projet London Bridge, par sa nature et ses activités prévues, a fait l'objet d'une analyse spécifique quant à sa vulnérabilité aux risques d'accidents majeurs ou de catastrophes en lien avec l'environnement, conformément aux exigences de la loi du 28 avril 2017 relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, et, le cas échéant, des autres textes législatifs pertinents, notamment la directive 2009/71/Euratom du Conseil.

Le projet ne relève pas de la réglementation Seveso, dans la mesure où il n'implique pas de stockage significatif de substances dangereuses au sens de cette législation. Les quantités de carburant associées aux groupes électrogènes de secours sont maîtrisées et restent très largement en deçà des seuils de classement. En ce sens, aucun risque d'accident industriel majeur n'est identifié.

Les principales vulnérabilités du projet face à des événements exceptionnels ont été évaluées et concernent essentiellement :

- Le risque d'incendie lié aux installations électriques et aux équipements de refroidissement ;
- Le risque de défaillance des groupes électrogènes de secours en cas d'événements climatiques extrêmes (vagues de chaleur prolongées) ;
- Le risque de pollution accidentelle (eaux usées, hydrocarbures) en cas de défaillance technique.

Les incidences environnementales notables résultant de ces vulnérabilités seraient, en cas d'accident majeur non maîtrisé, des pollutions locales de l'air, des sols et potentiellement des eaux, ainsi qu'un impact sur la biodiversité immédiate. Toutefois, les analyses de risques réalisées dans le cadre de la conception ont permis d'identifier des mesures de prévention et de protection adaptées, permettant de limiter ces risques à un niveau faible.



Parmi les mesures prévues pour prévenir ou atténuer ces incidences, on peut citer :

- La séparation stricte des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales, avec des dispositifs de rétention et de détection de pollution au niveau des bassins ;
- L'installation de réservoirs de gasoil à double paroi avec détection de fuites, permettant de contenir tout déversement accidentel de carburant ;
- La mise en œuvre de systèmes de détection incendie performants, couplés à des dispositifs d'extinction automatiques adaptés aux environnements techniques sensibles ;
- La formation régulière du personnel d'exploitation à la gestion des risques et aux procédures d'urgence ;
- L'élaboration d'un plan interne d'urgence spécifique au site, détaillant les mesures de réaction rapide en cas d'incident (confinement, alertes, intervention spécialisée), en cohérence avec les plans d'intervention des services de secours.

Concernant la préparation et la réponse aux situations d'urgence, le projet prévoit la mise en œuvre de procédures internes de gestion des crises, incluant notamment des exercices réguliers de simulation d'accidents, la communication immédiate avec les autorités compétentes et la mobilisation de prestataires spécialisés en dépollution et en interventions d'urgence.

En conclusion, au vu des dispositifs techniques, organisationnels et procéduraux prévus, aucune incidence négative notable durable sur l'environnement n'est attendue du fait de la vulnérabilité du projet aux accidents majeurs. Le niveau de risque résiduel est maîtrisé et compatible avec les exigences environnementales en vigueur.

L'établissement Goodyear Dunlop Tires Operations S.A. tombant sous les critères « Seuils bas » de la loi du 28 avril 2017 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (réglementation dite 'SEVESO III'), se situe à environ de 1,2 km au nord-est du site d'implantation du projet.



Figure 104 : Localisation du site Seveso le plus proche (source : Géoportail)

Le projet London Bridge n'est donc pas concerné par les zones à risques définies dans le cadre de la réglementation dite 'SEVESO III' pour le cas d'un accident majeur pour les établissements concernés les plus proches.

7. Difficultés éventuelles rencontrées dans la compilation des informations requises

Ce chapitre reprend le point suivant de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement :

- une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement, notamment le détail des difficultés (par exemple lacunes techniques ou dans les connaissances) rencontrées en compilant les informations requises, ainsi que des principales incertitudes.

L'identification et l'évaluation des incidences notables du projet sur l'environnement ont reposé sur une combinaison de plusieurs méthodes de prévision reconnues, ainsi que sur des éléments probants issus de données existantes, d'études de terrain, de modélisations numériques et de recherches bibliographiques spécifiques.

Les principales méthodes employées dans le cadre de cette étude comprennent :

- La réalisation de modélisations numériques (CFD pour l'écoulement d'air frais et la qualité de l'air, modélisations acoustiques) pour simuler les effets du projet sur l'environnement physique (air, bruit) dans des scénarios de référence et de projet ;
- L'analyse comparative avec les données climatiques et environnementales existantes, en particulier pour évaluer la compatibilité du projet avec le climat local, les corridors naturels d'air frais et le bruit ambiant existant ;
- L'application de critères d'évaluation réglementaires issus des législations nationales et européennes (notamment en matière d'émissions atmosphériques, de gestion de l'eau, de protection de la biodiversité) pour juger du caractère notable ou non des incidences ;
- L'appui sur des bases de données publiques et des cartographies environnementales officielles (par ex. : zones Natura 2000, cartes des risques d'inondation, cadastre des sites potentiellement pollués, etc.) pour situer le projet dans son contexte écologique et réglementaire ;

Les évaluations ont été menées en intégrant une approche multicritères, tenant compte de l'intensité, de l'étendue, de la durée et de la fréquence des impacts potentiels, ainsi que de la capacité de résilience de l'environnement concerné.

Toutefois, plusieurs difficultés et incertitudes ont été rencontrées lors de la compilation et de l'analyse des informations :

- Variabilité climatique future : Les projections climatiques utilisées reposent sur des scénarios établis à l'échelle nationale ou régionale, avec une incertitude inhérente quant à la fréquence et à l'intensité futures des événements extrêmes (p. ex. vagues de chaleur).
- Représentation simplifiée dans les modèles numériques : Les modélisations CFD et acoustiques reposent sur des hypothèses simplificatrices (conditions stationnaires, climat homogène, matériaux standards) qui, bien que nécessaires pour la convergence des calculs, ne peuvent restituer intégralement la complexité des phénomènes dynamiques réels.

En réponse à ces incertitudes, une approche de précaution a été systématiquement privilégiée dans l'évaluation : lorsque des doutes subsistaient quant à la nature ou à l'intensité d'un impact,



l'impact a été considéré de manière prudente et les mesures d'atténuation correspondantes ont été renforcées.

En conclusion, malgré certaines limites méthodologiques inhérentes à tout exercice de prévision environnementale, les éléments probants mobilisés et la rigueur des méthodes appliquées permettent de fournir une évaluation fiable et proportionnée des incidences du projet sur l'environnement.

8. Résumé non technique

Ce chapitre reprend le point suivant de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement :

- un résumé non technique des informations transmises sur la base des points 1 à 8.

Présentation du projet

Le projet consiste en la construction et l'exploitation d'un centre de données de grande capacité sur un terrain actuellement en friche sur le territoire de la commune de Bissen, au nord de la zone d'activités Klengbusbiérg. Le site accueillera principalement des infrastructures informatiques, des équipements techniques, ainsi que les bâtiments d'exploitation nécessaires au fonctionnement sécurisé du centre.

Contexte et intégration environnementale

Le présent rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) expose le projet selon les exigences de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement et fournit les informations définies dans l'Annexe III : 'Informations destinées au rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement' de la loi précitée.

Le terrain du projet est situé à environ 50 mètres au-dessus du cours d'eau le plus proche, en dehors de toute zone à risque d'inondation. Il ne se trouve pas à proximité immédiate de zones protégées telles que Natura 2000, réserves naturelles ou zones protégées nationales ou communales. La zone boisée adjacente, reconnue pour son rôle dans la production d'air frais, sera préservée, et des aménagements paysagers renforceront cette fonction écologique.

Principales incidences sur l'environnement

Air et climat : Les émissions atmosphériques générées par l'exploitation seront limitées. Elles proviendront principalement de la consommation électrique (indirectement) et du fonctionnement ponctuel des groupes électrogènes de secours (directement). Le projet prévoit l'utilisation exclusive d'électricité 100 % renouvelable et vise un excellent niveau d'efficacité énergétique (PUE), en conformité avec le Code of Conduct européen pour les centres de données.

Eau : La consommation d'eau sera extrêmement réduite grâce à la technologie de refroidissement par air (groupes compressifs à condensation directe). Le risque de pollution des eaux sera en outre maîtrisé grâce à la mise en œuvre de dispositifs de séparation des circuits, de séparateurs d'hydrocarbures et de gestion rigoureuse des eaux pluviales. Le bassin de rétention des eaux pluviales sera construit dès le début du chantier pour gérer les eaux de ruissellement et servir de bassin de décantation durant cette phase.

Sol et déchets : Environ 94 % des terres excavées seront réutilisées sur site, limitant fortement les besoins en évacuation. La production de déchets d'exploitation (équipements informatiques, consommables) fera l'objet d'une gestion spécifique, incluant le tri sélectif, le recyclage des déchets électroniques et une recherche continue de prolonger la durée de vie des équipements.



Paysage et biodiversité : L'impact paysager sera maîtrisé par une intégration du projet dans la topographie existante et la préservation des zones naturelles adjacentes.

Trafic : Le projet ne génèrera pas d'impact significatif sur la qualité du trafic routier local. Toutefois, une dégradation générale du trafic est attendue à moyen terme, indépendamment du projet, en raison du développement global de la région.

Risques et accidents : Le site ne stockera pas de quantités de substances dangereuses classées Seveso. Les risques accidentels, tels que l'incendie ou des fuites de carburant, seront limités par des mesures préventives adaptées (détection incendie, réservoirs à double paroi avec détection de fuites, système d'extinction automatique, etc.).

Vulnérabilité au changement climatique : le projet est conçu pour rester fonctionnel malgré l'augmentation attendue des températures et des événements climatiques extrêmes. Les systèmes de refroidissement sont adaptés aux futures conditions climatiques, et des mesures de gestion durable des eaux pluviales sont prévues.

Conclusion

L'Évaluation des Incidences sur l'Environnement conclut que, grâce aux mesures de prévention, de limitation et de compensation prévues, le projet n'engendrera pas d'incidences négatives notables durables sur l'environnement. Les engagements pris en matière d'efficacité énergétique, de protection des milieux naturels et de gestion des risques garantissent une intégration du projet compatible avec les objectifs de développement durable et de protection de l'environnement. La technologie de refroidissement par air retenue par le Maître d'Ouvrage permet d'éviter toute consommation d'eau en excès.

Prochaines étapes

Suite à la présente procédure d'évaluation, une demande d'autorisation d'exploitation sera introduite conformément à la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés. Cette demande vaudra également comme :

- Demande d'autorisation en vertu de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau ;
- Demande d'autorisation au titre de loi du 9 mai 2014 relative aux émissions industrielles.

Une demande d'autorisation en vertu de la loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles sera également réalisée.



9. Annexes : plans et documents

Ce chapitre reprend le point suivant de l'Annexe III de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. :

- une liste de référence précisant les sources utilisées pour les descriptions et les évaluations figurant dans le rapport.

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plans de localisation
Annexe 2 : Documents d'urbanisme
Annexe 3 : Plans des zones protégées
Annexe 4 : Cadastre des sites potentiellement pollués CASIPO
Annexe 5 : Carte stratégique du climat
Annexe 6 : Etude historique
Annexe 7 : Plans du projet
Annexe 8 : Chantier
Annexe 9 : Gestion des terres
Annexe 10 : Route d'accès
Annexe 11 : Audit énergétique et carbone (confidentielle) ⁷
Annexe 12 : Concept de gestion des eaux
Annexe 13 : Etudes acoustiques
Annexe 14 : Concept d'éclairage extérieur
Annexe 15 : Description des alentours
Annexe 16 : Etudes de trafic
Annexe 17 : Biodiversité
Annexe 18 : Archéologie
Annexe 19 : Concept paysager
Annexe 20 : Insertion visuelle
Annexe 21 : Ecoulements d'air frais
Annexe 22 : Etude qualité d'air
Annexe 23 : Notice d'évaluation de l'intensité du champs électrique et la densité du flux magnétique
Annexe 24 : Stratégie d'adaptabilité et déconstructibilité des bâtiments

⁷ Conformément aux dispositions de l'article 8 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, l'exploitant demande que ces documents soient traités de manière confidentielle et ne soient pas soumis à la procédure publique, pour éviter toute divulgation de secrets de fabrication. De ce fait, ces documents sont joints sous pli séparé.



NOMENCLATURE DETAILLEE DES ANNEXES

Nomenclature	
Annexe 1 : Plans de localisation	A1.1 - Carte topographique
	A1.2 - Carte orthophotographique
	A1.3 - Pays limitrophes
	A1.4 - Plan cadastral
	A1.5 - Plan des alentours
Annexe 2 : Documents d'urbanisme	A2.1 - Schémas Directeurs
	A2.2 - Partie graphique du PAG
	A2.3 - Partie écrite du PAG
	A2.4 - Partie graphique du PAP
	A2.5 - Partie écrite du PAP
Annexe 3 : Plans des zones protégées	A3.1 - Carte Natura 2000
	A3.2 - Carte ZPIN
	A3.3 - Carte ZPS
Annexe 4 : Cadastre des sites potentiellement pollués CASIPO	A4.1 - Extrait CASIPO
	A4.2 - Documentation relative à l'ancienne décharge
Annexe 5 : Carte stratégique du climat	A5.1 - Carte climatique
Annexe 6 : Etude historique	A6.1 - Vues historiques
Annexe 7 : Plans du projet	1A-0.0-A-1000-ALL
	1A-0.0-A-1001-ALL
	1A-0.0-A-1002-ALL
	1A-0.0-A-1003-ALL
	1A-1.0-A-2201-SEC
	1A-1.0-A-2202-SEC
	1A-1.0-A-2203-SEC
	1A-3.0-A-2201-ADM
	1A-3.0-A-2201-ELE
	1A-3.0-A-2201-MEC
	1A-3.0-A-2201-OFF
	1A-3.0-A-2201-SHL
	1A-3.0-A-2201-SST



Nomenclature	
	1A-3.0-A-2202-MEC
	1A-3.0-A-2202-OFF
	1A-3.0-A-2202-SHL
	1A-3.0-A-3300-ELE
	1A-3.0-A-3300-MEC
	1A-3.0-A-3300-OFF
	1A-3.0-A-3300-SHL
	1A-3.0-A-3300-SST
	1A-3.0-A-3301-SST
	1A-3.0-A-3330-MEC
	1A-3.0-A-3330-OFF
	1A-3.0-A-3330-SHL
	1A-3.0-A-3331-SHL
	1A-3.0-A-3332-SHL
Annexe 8 : Chantier	A8.1 – Plans de phasage et d’installations de chantier
Annexe 9 : Gestion des terres	A9.1 – Étude géotechnique
	A9.2 – Plan des travaux de terrassement
	A9.3 – Coupes de terrassement
Annexe 10 : Route d’accès	A10.1 – Plan de localisation
	A10.2 – Coupe
Annexe 11 : Audit énergétique et carbone (confidentielle) ⁸	A11.1 – Étude énergie et carbone
Annexe 12 : Concept de gestion des eaux	A12.1 – Concept de gestion des eaux
Annexe 13 : Etudes acoustiques	A13.1 – Etude acoustique terrassement
	A13.2 – Etude acoustique de l’EIE
	A13.3 – Etude acoustique exploitation
Annexe 14 : Concept d’éclairage extérieur	A14.1 – Concept d’éclairage extérieur
Annexe 15 : Description des alentours	A15.1 – Plan des alentours
	A15.2 – Tableau descriptif des alentours

⁸ Conformément aux dispositions de l'article 8 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, l'exploitant demande que ces documents soient traités de manière confidentielle et ne soient pas soumis à la procédure publique, pour éviter toute divulgation de secrets de fabrication. De ce fait, ces documents sont joints sous pli séparé.



Nomenclature	
Annexe 16 : Etudes de trafic	A16.1 – Évaluation du trafic à Bissen
	A16.2 – Plan de mobilité à Bissen
	A16.3 – Évaluation du trafic du projet
Annexe 17 : Biodiversité	A17.1 – Extraits du PNP3
	A17.2 – MOPO PAG UEP
	A17.3 – MOPO PAG SUP
	A17.4 – Screening FFH
	A17.5 – Étude de biodiversité
	A17.6 – Tableau de bord des écopoints
	A17.7 – Description des mesures CEF
Annexe 18 : Archéologie	A18.1 – Étude archéologique
	A18.2 – Levée des contraintes archéologiques
Annexe 19 : Concept paysager	A19.1 – Plan d'aménagement paysager
	A19.2 – Manuel écologique
Annexe 20 : Insertion visuelle	A20.1 – Insertions visuelles
Annexe 21 : Ecoulements d'air frais	A21.1 – Étude des flux d'air frais
Annexe 22 : Etude qualité d'air	A22.1 – Évaluation des émissions atmosphériques
Annexe 23 : Notice d'évaluation de l'intensité du champs électrique et la densité du flux magnétique	A25.1 – Étude documentaire sur les champs électromagnétiques
Annexe 24 : Stratégie d'adaptabilité et déconstructibilité des bâtiments	A26.1 – Stratégie d'adaptabilité et de déconstructibilité des bâtiments



ANNEXE 1 : PLANS DE LOCALISATION



ANNEXE 2 : DOCUMENTS D'URBANISME



ANNEXE 3 : PLANS DES ZONES PROTEGEES



ANNEXE 4 : CADASTRE DES SITES POTENTIELLEMENT POLLUES CASIPO



ANNEXE 5 : CARTE STRATEGIQUE DU CLIMAT



ANNEXE 6 : ETUDE HISTORIQUE



ANNEXE 7 : PLANS DU PROJET



ANNEXE 8 : CHANTIER



ANNEXE 9 : GESTION DES TERRES



ANNEXE 10 : ROUTE D'ACCES



ANNEXE 11 : AUDIT ENERGETIQUE ET CARBONE **(CONFIDENTIELLE)**⁹

⁹ Conformément aux dispositions de l'article 8 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, l'exploitant demande que ces documents soient traités de manière confidentielle et ne soient pas soumis à la procédure publique, pour éviter toute divulgation de secrets de fabrication. De ce fait, ces documents sont joints sous pli séparé.



ANNEXE 12 : CONCEPT DE GESTION DES EAUX



ANNEXE 13 : ETUDES ACOUSTIQUES



ANNEXE 14 : CONCEPT D'ÉCLAIRAGE EXTERIEUR



ANNEXE 15 : DESCRIPTION DES ALENTOURS



ANNEXE 16 : ETUDES DE TRAFIC



ANNEXE 17 : BIODIVERSITE



ANNEXE 18 : ARCHEOLOGIE



ANNEXE 19 : CONCEPT PAYSAGER



ANNEXE 20 : INSERTION VISUELLE



ANNEXE 21 : ECOULEMENTS D'AIR FRAIS



ANNEXE 22 : ETUDE QUALITE D'AIR



ANNEXE 23 : NOTICE D’EVALUATION DE L’INTENSITE DU
CHAMPS ELECTRIQUE ET LA DENSITE DU FLUX
MAGNETIQUE



ANNEXE 24 : STRATEGIE D'ADAPTABILITE ET DECONSTRUCTIBILITE DES BATIMENTS