

ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIÉS AUX ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DU PROJET DE DATA CENTER A BLYES



18 février 2026

Évaluation des risques sanitaires

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Martin JOFFRE / Géraldine DEIBER
Volume du document	Évaluation des risques sanitaires – Projet de data center sur le parc industriel plaine de l'Ain à Blyes.
Version	V1

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V0	13/01/2026	Martin JOFFRE	Géraldine DEIBER	Rapport Interprétation de l'Etat des Milieux
V1	18/02/2026	Martin JOFFRE	Géraldine DEIBER	Complément Evaluation des Risques Sanitaires

SOMMAIRE

1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS	8
2 - ÉTAPE 1 : EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION	10
3 - ÉTAPE 2 : ÉVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION	13
3.1 - Situation générale du site et définition du domaine d'étude.....	13
3.1.1 - Situation générale du site.....	13
3.1.2 - Définition du domaine d'étude	14
3.2 - Description des populations et des usages.....	16
3.2.1 - Usages des sols	16
3.2.2 - Démographie et populations vulnérables	18
3.2.3 - Industries et autres sources de pollution	21
3.2.4 - Environnement naturel, pratiques agricoles et élevages	24
3.2.5 - Recensement des points d'eau	26
3.2.6 - Activités de loisirs	28
3.2.7 - Surveillance permanente de la qualité de l'air	30
3.3 - Schéma conceptuel d'exposition	30
4 - ÉTAPE 3 : ÉVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX.....	31
4.1 - Méthodologie	31
4.2 - Campagne de mesures spécifique à l'étude	32
4.2.1 - Plan d'échantillonnage	32
4.2.2 - Polluants mesurés, prélèvements et analyses.....	34
4.2.2.1 - Prélèvements par capteurs passifs.....	36
4.2.2.2 - Prélèvements par analyseurs en continu.....	36
4.2.2.3 - Analyses des conditions météorologiques durant la campagne de mesures.....	37
4.2.3 - Résultats des mesures et interprétations	41
4.2.3.1 - Polluants disposant de valeur de référence.....	41
4.2.3.2 - Polluants ne disposant pas de valeur de référence	43
4.2.4 - Conclusion de l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM).....	46
5 - ÉTAPE 4 : ÉVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES.....	48
5.1 - Identification des dangers et choix des composés traceurs de risque.....	48
5.1.1 - Considération générale sur les substances toxiques et les valeurs toxicologiques de référence	48
5.1.2 - Choix des traceurs de risques	49
5.1.3 - Méthode de choix des traceurs de risque	49
5.1.4 - Remarques préliminaires	49
5.2 - Sélection des traceurs pour le risque sanitaire par inhalation.....	50
5.2.1 - Effets à seuil	50

5.2.2 - Effets sans seuil.....	50
5.2.1 - Synthèse des traceurs de risque retenus par voie d'exposition	51
5.3 - Synthèse des données toxicologiques et choix des relations dose-réponse.....	51
5.3.1 - Dioxyde d'azote.....	51
5.3.2 - Poussières PM2,5.....	52
5.3.3 - Formaldéhyde	52
5.3.1 - Naphtalène.....	53
5.3.2 - Synthèse des relations dose-réponse retenues.....	53
5.4 - Évaluation de l'exposition humaine	54
5.4.1 - Présentation du modèle de dispersion atmosphérique utilisé.....	54
5.4.2 - Données d'entrée du modèle relatives aux émissions	55
5.4.2.1 - Caractéristiques d'émission	55
5.4.2.2 - Durée d'émission.....	56
5.4.3 - Données d'entrée du modèle relatives à la topographie et à l'occupation des sols	56
5.4.3.1 - Topographie.....	56
5.4.3.2 - Occupation des sols.....	56
5.4.4 - Données d'entrée du modèle relatives à la météorologie	57
5.4.4.1 - Direction du vent.....	57
5.4.4.2 - Vitesse du vent.....	58
5.4.4.3 - Température.....	58
5.4.4.4 - Précipitations	58
5.4.4.5 - Stabilité de l'atmosphère	59
5.4.5 - Mise en œuvre des calculs de dispersion atmosphérique.....	59
5.4.6 - Choix des récepteurs.....	60
5.4.7 - Résultats des calculs de dispersion atmosphérique	62
5.4.8 - Calcul de l'exposition des populations.....	64
5.4.8.1 - Scénarios d'exposition	64
5.4.8.2 - Évaluation de l'exposition chronique par inhalation.....	64
5.5 - Caractérisation du risque sanitaire	65
5.5.1 - Caractérisation du risque par inhalation	65
5.5.1.1 - Caractérisation du risque par inhalation pour les polluants à effets à seuil	65
5.5.1.2 - Caractérisation du risque par inhalation pour les polluants à effets sans seuil.....	66
5.5.2 - Caractérisation globale du risque	67
6 - REVUE DES INCERTITUDES	68
6.1 - Facteurs de sous-estimation des risques.....	68
6.2 - Facteurs de surestimation des risques.....	68
6.3 - Facteurs d'incertitude dont l'influence sur les résultats n'est pas connue.....	69
6.4 - Synthèse des incertitudes	69
7 - SYNTHESE ET CONCLUSIONS	70
7.1 - Rappel méthodologique	70
7.2 - Conclusions	70

8 - BIBLIOGRAPHIE.....	71
9 - ANNEXES	72
9.1 - Annexe 1 : Campagne de mesures.....	72
9.2 - Annexe 2 : Acronymes.....	76

TABLEAUX

Tableau 1 – Caractéristiques physiques des rejets canalisés en fonctionnement normal.....	10
Tableau 2 – Concentrations à l'émission des rejets canalisés en fonctionnement normal.....	10
Tableau 3 – Proportion de composés organiques associée à la combustion du fioul.....	11
Tableau 4 – Flux à l'émission pour les HC en rejet des groupes électrogènes.....	12
Tableau 5 – Synthèse des flux individuel à l'émission.....	12
Tableau 6 – Synthèse des flux totaux à l'émission (kg/an).....	12
Tableau 7 – Répartition des surfaces de l'usage des sols.....	16
Tableau 8 – Effectif total de la population en 2021 et tranches d'âges (0-6 ans et +80 ans) dans la commune pour le domaine d'étude de 2 km.....	18
Tableau 9 – Emissions industrielles atmosphériques.....	22
Tableau 10 – Surfaces agricoles par type de culture dans le domaine d'étude.....	24
Tableau 11 – Répartition des points d'eau dans le domaine d'étude.....	26
Tableau 12 – Interprétation de l'état des milieux si valeurs de référence disponibles.....	31
Tableau 13 – Interprétation de l'état des milieux si valeurs de référence non disponibles.....	31
Tableau 14 – Caractéristiques des sites de mesures.....	32
Tableau 15 – Paramètres des polluants mesurés.....	35
Tableau 16 – Détails techniques du fonctionnement d'un NEMO.....	37
Tableau 17 – Températures et précipitations sur la station Météo France Ambérieu pendant la campagne de mesures et les normales sur 30 ans (1991-2020).....	38
Tableau 18 – Polluants disposant d'une valeur de référence.....	41
Tableau 19 – Résultats des mesures in situ de la qualité de l'air – Dioxyde d'azote.....	41
Tableau 20 – Résultats des mesures in situ de la qualité de l'air – PM10.....	42
Tableau 21 – Résultats des mesures in situ de la qualité de l'air – PM2,5.....	42
Tableau 22 – Polluants ne disposant pas d'une valeur de référence.....	43
Tableau 23 – Polluants ne disposant ni d'une valeur de référence, ni d'une VTR, ni d'un ERU.....	43
Tableau 24 – Résultats des mesures in situ de la qualité de l'air – Aldéhydes.....	45
Tableau 25 – Synthèse de l'interprétation de l'état des milieux si valeurs de référence disponibles.....	46
Tableau 26 – Synthèse de l'interprétation de l'état des milieux si valeurs de référence non disponibles.....	46
Tableau 27 – Choix des traceurs de Risques pour les effets avec seuil par inhalation.....	50
Tableau 28 – Choix des traceurs de risque pour les effets sans seuil par inhalation.....	50
Tableau 29 – Liste des composés retenus par type d'effet et par voie d'exposition.....	51
Tableau 30 – Présentation de la valeur guide pour les effets à seuil par inhalation chronique des NO _x	51
Tableau 31 – Présentation des valeurs guide pour les effets à seuil par inhalation des PM2,5 et PM2,5.....	52
Tableau 32 – Présentation des ERU pour les effets sans seuil par inhalation du formaldéhyde.....	52
Tableau 33 – Présentation des ERU pour les effets sans seuil par inhalation du naphthalène.....	53
Tableau 34 – Synthèse des Valeurs Guide des polluants retenus pour l'exposition chronique par inhalation pour des effets à seuil.....	54
Tableau 35 – Synthèse des ERU des composés retenus pour l'exposition chronique par inhalation pour des effets sans seuil.....	54
Tableau 36 – Caractéristiques physiques des sources.....	55
Tableau 37 – Flux des substances traceurs de risque à l'émission.....	56
Tableau 38 – Statistiques mensuelles des températures moyennes.....	58
Tableau 39 – Statistiques mensuelles des cumuls de précipitations.....	59
Tableau 40 – Concentrations Moyennes annuelles estimées par le modèle de dispersion atmosphérique des polluants traceurs de risque (µg/m ³).....	62
Tableau 41 – Paramètres d'exposition retenus pour l'évaluation des risques sanitaires par inhalation.....	64
Tableau 42 – Concentrations moyennes d'exposition pour les traceurs de risque par inhalation.....	65
Tableau 43 – Comparaison de la concentration d'exposition et des valeurs guides.....	65
Tableau 44 – Excès de Risque Individuel (ERI) par inhalation.....	66

Tableau 45 – Excès de Risque global.....	67
Tableau 46 – Vérification de la pertinence de la sélection des traceurs de risque – effets à seuil par inhalation en risque chronique	68

FIGURES

Figure 1 – Localisation du Site à l'échelle communale.....	13
Figure 2 – Emprise du projet et périmètre d'étude autour du site.....	15
Figure 3 – répartition des surfaces de l'usage des sols suivant leur caractéristique	16
Figure 4 – Usages des sols.....	17
Figure 5 – Distances aux habitations les plus proches	18
Figure 6 – Etablissements vulnérables	20
Figure 7 – Industries émettrices.....	23
Figure 8 – Répartition globale des cultures dans le domaine de 2 km.....	24
Figure 9 – Parcelles agricoles dans le domaine d'étude.....	25
Figure 10 – Puits et forages.....	27
Figure 11– Activités de loisirs	29
Figure 12 – Schéma conceptuel d'exposition autour du site.....	30
Figure 13 – Plan d'échantillonnage	33
Figure 14 – Capteurs passifs PASSAM pour le NO ₂	36
Figure 15 – Capteurs passifs Radiello pour les aldéhydes	36
Figure 16 – Nemo.....	37
Figure 17 – Températures durant la campagne de mesures.....	39
Figure 18 – Précipitations durant la campagne de mesures.....	39
Figure 19 – Roses des vents de la campagne de mesures et des normales sur 10 ans pour la station Météo France Ambérieu	40
Figure 20 – Rose des vents 2023-2025 (Station Météo France Ambérieu)	57
Figure 21 – Localisation des points récepteurs retenus.....	61
Figure 22 – Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote.....	63

1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le Parc Industriel de la Plaine de l'Ain (PIPA) propose des solutions foncières et immobilières aux entreprises en quête d'opportunités, sur près de 1000 hectares. Le PIPA est le premier parc industriel européen certifié ISO 14001 pour sa gestion de l'environnement. En chiffres, le PIPA représente :

- Près de 1 000 ha de superficie totale;
- 225 ha disponibles, 410 ha occupés.;
- 188 entreprises implantées
- 7 200 emplois créés

Le projet prévoit la création d'un Data Center Hyperscale d'une puissance cible de 130 MWIT. Le Data Center sera localisé au niveau de la ZAC de la Baccolanche.

Les articles L.122-1 et L.122-3 du Code de l'Environnement prévoient la réalisation d'études d'impact pour les projets d'aménagement, comprenant l'étude des effets du projet sur la santé. Les aménagements concernés et le contenu de l'étude d'impact sont présentés dans l'article R.122-5 du Code de l'Environnement. L'article R.122-5-VI de ce même code s'intéresse plus particulièrement à l'étude d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) « qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique... ». Au titre de cet article, l'étude d'impact des ICPE soumises à autorisation doit comporter une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'hygiène, la santé, la salubrité et la sécurité publique.

Ainsi, dans le cadre de l'étude d'impact constitutive du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE), une évaluation des risques sanitaires liés aux rejets atmosphériques du site doit être réalisée. La présente étude y est consacrée. **Elle concerne l'analyse des risques chroniques liés à une exposition à long terme des populations riveraines, aux substances émises à l'atmosphère par l'ensemble des rejets atmosphériques du site.**

L'évaluation présentée dans ce rapport s'appuie sur la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation. Elle est conforme au cadre général défini par le guide de lecture de l'Institut national de Veille Sanitaire (InVS) [2000] et aux modalités de mise en œuvre décrites par le guide méthodologique pour l'évaluation des risques sanitaires des études d'impact des ICPE établi par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) [2021].

L'étude réalisée se décompose ainsi en 4 étapes indissociables :

- **L'étape 1 est consacrée à l'évaluation des émissions des émissions de la future installation.** Dans cette étape, les données d'émission caractérisant l'ensemble des rejets atmosphériques du site sont recueillies, analysées et synthétisées.
- **L'étape 2 concerne l'évaluation des enjeux et des voies d'exposition.** L'environnement du site est décrit, en particulier du point de vue de ses caractéristiques démographiques (populations sensibles notamment) des usages et des sources de contamination déjà présentes dans la zone d'étude. Les voies de transfert et d'exposition pertinentes seront identifiées.
- **L'étape 3 concerne l'évaluation de l'état des milieux.** Dans cette étape, l'ensemble des données environnementales disponibles en termes de mesures dans les différents milieux d'exposition est recueilli. Ces données permettront de déterminer si l'état actuel des milieux est compatible avec les usages. À cette fin, une campagne de mesures dans l'environnement a été réalisée afin de caractériser de façon plus précise la qualité de l'air à proximité du projet.
- **L'étape 4 concerne l'évaluation prospective des risques sanitaires intégrant :**
 - L'identification des dangers des substances chimiques émises par le site : L'inventaire des polluants chimiques est commenté d'un point de vue du risque sanitaire potentiel. Les composés traceurs de

risques sont sélectionnés parmi les agents identifiés, en fonction de leurs propriétés toxicologiques et des quantités émises au niveau des rejets.

- **L'évaluation des relations dose-réponse** : Pour chacune des substances retenues, sont décrits, les effets sur la santé et les valeurs toxicologiques de référence issues de la bibliographie, les valeurs réglementaires, ainsi que les préconisations de l'OMS et autres structures de santé publique concernant les concentrations ou doses environnementales admissibles.
- **L'évaluation de l'exposition des populations.** Les voies et scénarii d'exposition sont définis en fonction du contexte local identifié à l'étape 2 et en fonction des émissions recensées. Les concentrations d'exposition sont estimées au moyen d'un modèle de dispersion atmosphérique des polluants en considérant les différents médias d'exposition (selon leur pertinence) : air (exposition par inhalation), sol, végétaux, etc. (exposition par ingestion).
- **La caractérisation des risques sanitaires** : elle est effectuée à partir de la synthèse des informations issues de l'évaluation des expositions et de l'évaluation de la toxicité sous la forme d'une expression qualitative et quantitative du risque. Dans cette étape, les incertitudes sont évaluées et les résultats analysés

Les éléments nécessaires à la prise de décision sont présentés de façon structurée et l'évaluation est conduite en appliquant les principes de proportionnalité, de transparence et de prudence scientifique.

2 - ÉTAPE 1 : EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION

Le projet de Data Center de la Plaine de l'Ain pourra générer des émissions de polluants atmosphériques via des rejets canalisés. Ces rejets sont provoqués par le fonctionnement des 72 groupes électrogènes fournissant le data center et de 2 groupes électrogènes pour les bureaux.

Les caractéristiques physiques des rejets à l'atmosphère, fournies par PIPA-DC1, sont présentées dans le Tableau 1.

Concernant le fonctionnement des groupes électrogènes une hypothèse conservatrice a été retenue en supposant que chaque groupe électrogène fonctionne 6h par mois (pour de la maintenance).

Pour les groupes électrogènes des bureaux, il a été retenu comme hypothèse un fonctionnement d'1h de maintenance par mois et 1h en cas de panne, soit 13 h/an.

TABLEAU 1 – CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES REJETS CANALISES EN FONCTIONNEMENT NORMAL

Caractéristiques physiques	Cheminées Groupes Electrogènes Data Center	Cheminées Groupes Electrogènes Bureaux
Nombre de GE	72	2
Hauteur (m)	30.1	30.1
Diamètre (m)	0.8	0.3
Surface (m²)	0.50	0.07
Température du rejet (°C)	495	511
Vitesse d'éjection (m/s)	19.2	18.7
Débit (m³/min)	578	79.2
Débit (m³/h)	34 680	4 752
Débit (Nm³/h)	12 328	1 655
Nombre d'heure de fonctionnement /an	72	13

Source : PIPA-DC1

Les valeurs retenues à l'émission dans le cadre de cette étude sont issues des données constructeur. Elles sont présentées dans le Tableau 2.

TABLEAU 2 – CONCENTRATIONS A L'EMISSION DES REJETS CANALISES EN FONCTIONNEMENT NORMAL

Substances	Concentration maximum en mg/Nm ³	
	Cheminées (GE) Data center	Cheminées (GE) Bureaux
NOx	2 611.7	3 438.4
CO	478.4	170.2
HC	16.5	5.3
PM	16.1	7.9

Source : PIPA-DC1

Dans le Tableau 2, les concentrations à l'émission des hydrocarbures imbrûlés (HC) sont exprimés en HC_{totaux} (la nature des hydrocarbures composant le mélange n'étant pas connue). Toutefois, l'évaluation des risques

sanitaires ne peut pas être menée pour une famille de substances (absence de valeur toxicologique de référence pour une famille de substances). Ainsi, le paragraphe suivant synthétise les hypothèses et calculs réalisés afin de déterminer la proportion de chaque composé considéré individuellement pour la famille de substances des HC.

Spéciation des hydrocarbures imbrûlés (HC)

La spéciation des HC est issu de l'US-EPA pour les sources externes de combustion. Les groupes électrogènes consommeront environ 142 704 L_{fioul}/an.

Le Tableau 3 présente les facteurs d'émission pour les composés organiques associés à la combustion de fioul.

TABEAU 3 – PROPORTION DE COMPOSES ORGANIQUES ASSOCIEE A LA COMBUSTION DU FIOUL

Polluant	Facteur d'émission (kg/10 ³ L)	Emission (kg/an)	Proportion (%)
Benzène	2.57E-05	3.67E+00	0.52%
Ethylbenzène	7.63E-06	1.09E+00	0.16%
Formaldéhyde	3.96E-03	5.65E+02	80.5%
Naphtalène	1.36E-04	1.94E+01	2.8%
1,1,1-Trichloréthane	2.83E-05	4.04E+00	0.57%
Toluène	7.44E-04	1.06E+02	15.1%
o-Xylène	1.31E-05	1.87E+00	0.27%
Acénaphène	2.53E-06	3.61E-01	0.05%
Acénaphthylène	3.04E-08	4.34E-03	0.001%
Anthracène	1.46E-07	2.08E-02	0.003%
Benz(a)anthracène	4.81E-07	6.86E-02	0.010%
Benzo(b,k)fluoranthène	1.78E-07	2.54E-02	0.004%
Benzo(g,h,i)pérylène	2.71E-07	3.87E-02	0.006%
Chrysène	2.86E-07	4.08E-02	0.006%
Dibenzo(a,h)anthracène	2.00E-07	2.85E-02	0.004%
Fluoranthène	5.81E-07	8.29E-02	0.012%
Fluorène	5.36E-07	7.65E-02	0.011%
Indo(1,2,3-cd)pyrène	2.57E-07	3.67E-02	0.005%
Phénanthrène	1.26E-06	1.80E-01	0.026%
Pyrène	5.10E-07	7.28E-02	0.010%
OCDD	3.72E-10	5.31E-05	0.000%
TOTAL	4.92E-03	7.02E+02	100%

Source : US-EPA

Dans le cadre de cette étude, seul le formaldéhyde (80,5%), le toluène (15,1%) et le naphtalène (2,8%) seront considérés. Ces polluants représentent 98,4% des émissions totales en composés organiques issus des hydrocarbures. Ces proportions sont appliquées aux concentrations à l'émission pour les hydrocarbures imbrûlés.

D'après le Tableau 1, Tableau 2 et le Tableau 3, on en déduit les flux à l'émission pour les hydrocarbures imbrûlés. Ces flux sont présentés dans le Tableau 4.

TABLEAU 4 – FLUX A L'EMISSION POUR LES HC EN REJET DES GROUPES ELECTROGENES

Famille de substances	Substance	Flux à l'émission (kg/an/GE) Cheminées GE	
		Data Center	Bureaux
HC	Formaldéhyde	11.8	0.092
	Naphtalène	0.4	0.003
	Toluène	2.2	0.017

Source : EGIS

Synthèse des flux à l'émission

Le Tableau 5 présente la synthèse des flux à l'émission pour chacun des rejets considérés.

Le Tableau 6 présente la synthèse des flux à l'émission pour l'ensemble des rejets du projet.

TABLEAU 5 – SYNTHESE DES FLUX INDIVIDUEL A L'EMISSION

Famille de Substances	Substance	Flux à l'émission (kg/an/GE) Cheminée GE	
		Data Center	Bureaux
NO_x	NO₂	2 318	74
CO	CO	424.6	3.7
HC	Formaldéhyde	11.8	0.092
	Naphtalène	0.4	0.003
	Toluène	2.2	0.017
PM	PM	14.3	0.2

Source : EGIS

TABLEAU 6 – SYNTHESE DES FLUX TOTAUX A L'EMISSION (KG/AN)

Famille de substances	Substance	Flux à l'émission (kg/an)	
		72 Cheminées GE Data Center	2 Cheminées GE Bureaux
NO_x	NO₂	166 905	148
CO	CO	30 573	7.32
HC	Formaldéhyde	848	0.183
	Naphtalène	29	0.006
	Toluène	159	0.034
PM	PM	1 029	0.34

Source : EGIS

3 - ÉTAPE 2 : ÉVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION

3.1 - Situation générale du site et définition du domaine d'étude

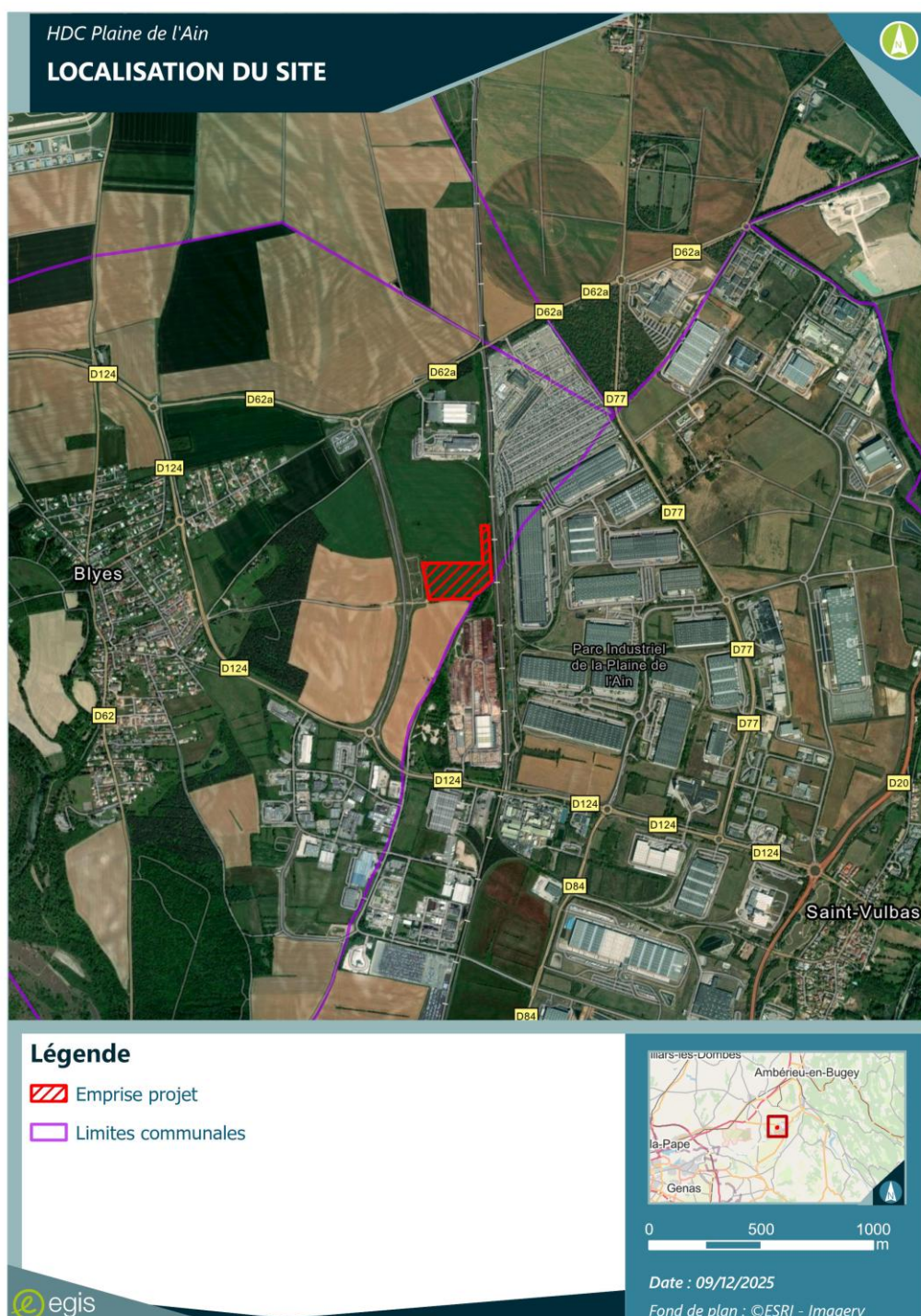
3.1.1 - Situation générale du site

Le site retenu pour l'implantation du projet de Data Center est localisé sur la commune de Blyes au niveau de la ZAC de la Baccolanche dans le département de l'Ain (01) (cf. Figure 1).

La commune de Blyes appartient à la **Communauté de communes de la Plaine de l'Ain**, qui regroupe 53 communes.

FIGURE 1 – LOCALISATION DU SITE A L'ECHELLE COMMUNALE

Source : EGIS



3.1.2 - Définition du domaine d'étude

Dans le cadre de la présente évaluation, un domaine d'étude de **2 km autour de l'emprise** du site a été considéré (cf. Figure 2). Il a été choisi de façon à pouvoir visualiser en totalité la zone potentielle d'influence du site sur son environnement. Les concentrations évaluées par le modèle de dispersion atmosphérique, pour les composés spécifiquement émis par le site, doivent être visibles jusqu'à des concentrations de l'ordre de 1/10^{ème} de la concentration maximale mise en évidence dans l'environnement.

Le domaine d'étude ainsi retenu tient compte :

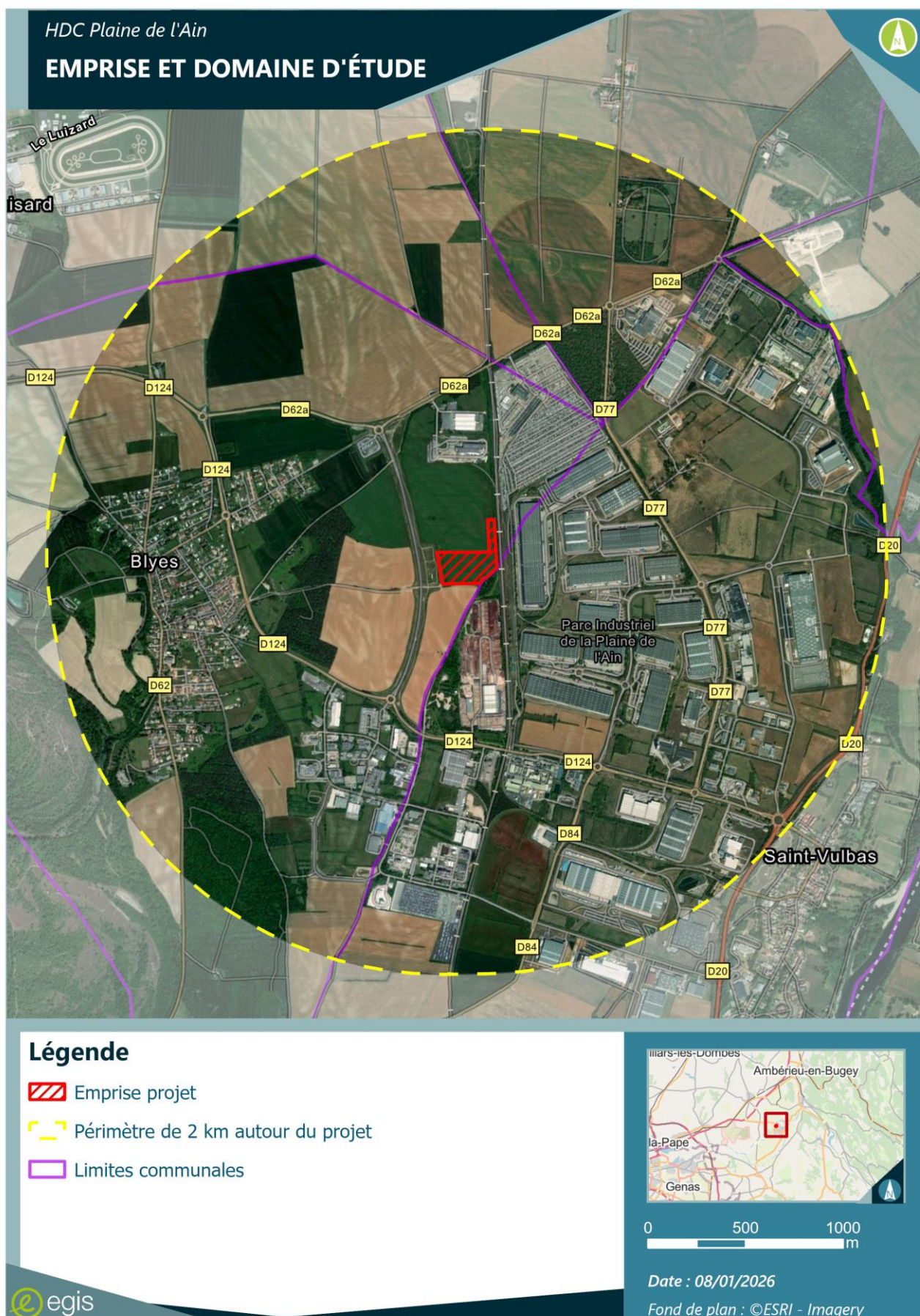
- De la sensibilité des milieux étudiés ;
- Des espaces susceptibles d'être influencés par le projet ;
- Du rayon d'affichage de 2 km.

Le domaine d'étude ainsi défini comprend partiellement le territoire des communes de Blyes, Saint-Vulbas, Chazey-sur-Ain et Sainte-Julie.

L'emprise du site et le domaine d'étude de 2 km centré sur l'emprise sont localisés sur la Figure 2.

FIGURE 2 – EMPRISE DU PROJET ET PERIMETRE D'ETUDE AUTOUR DU SITE

Source : EGIS



3.2 - Description des populations et des usages

3.2.1 - Usages des sols

L'environnement du projet dans le domaine de 2 km est caractérisé principalement par des zones agricoles (49,5 %) et une zone d'activité en production secondaire (27,8 %). Le reste de la zone est caractérisé par de la sylviculture (8,0 %), du réseau routier (4,6 %) et des usages résidentiels (4,1 %).

Le détail de ces répartitions est précisé dans le Tableau 7 et sur la Figure 3. L'occupation des sols est illustrée par la Figure 4.

TABEAU 7 – REPARTITION DES SURFACES DE L'USAGE DES SOLS

Usages des sols	Total	
	ha	%
Activité d'extraction	4.5	0.3%
Agriculture	731.7	49.5%
Production secondaire	411.3	27.8%
Production tertiaire	37.0	2.5%
Réseaux d'utilité publique	0.8	0.1%
Réseaux ferrés	16.2	1.1%
Réseaux routiers	67.3	4.6%
Sans usage	26.5	1.8%
Sylviculture	117.8	8.0%
Usage résidentiel	59.9	4.1%
Zone en transition	5.7	0.4%
Total	1 479	100%

Source : Egis - OCS GE

FIGURE 3 – REPARTITION DES SURFACES DE L'USAGE DES SOLS SUIVANT LEUR CARACTERISTIQUE

Source : EGIS

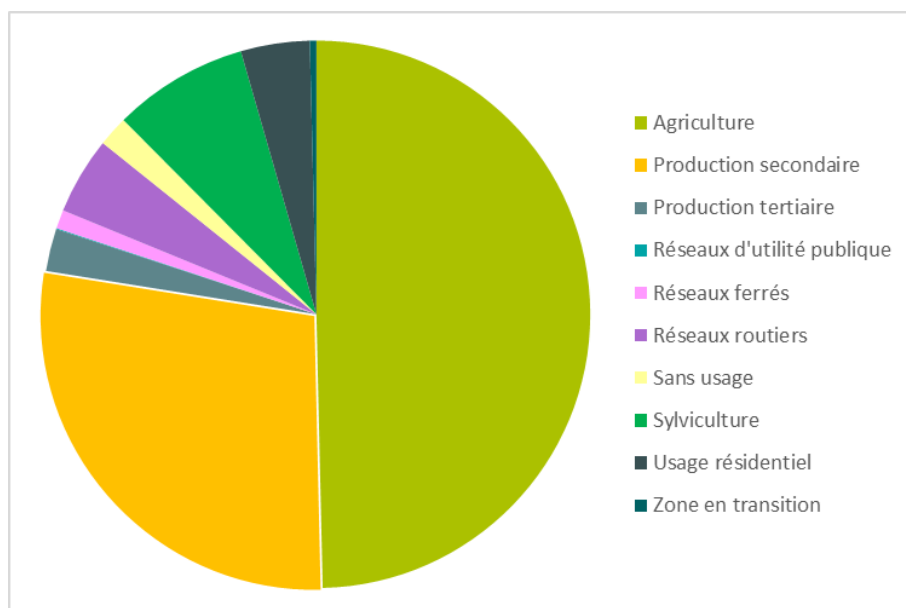
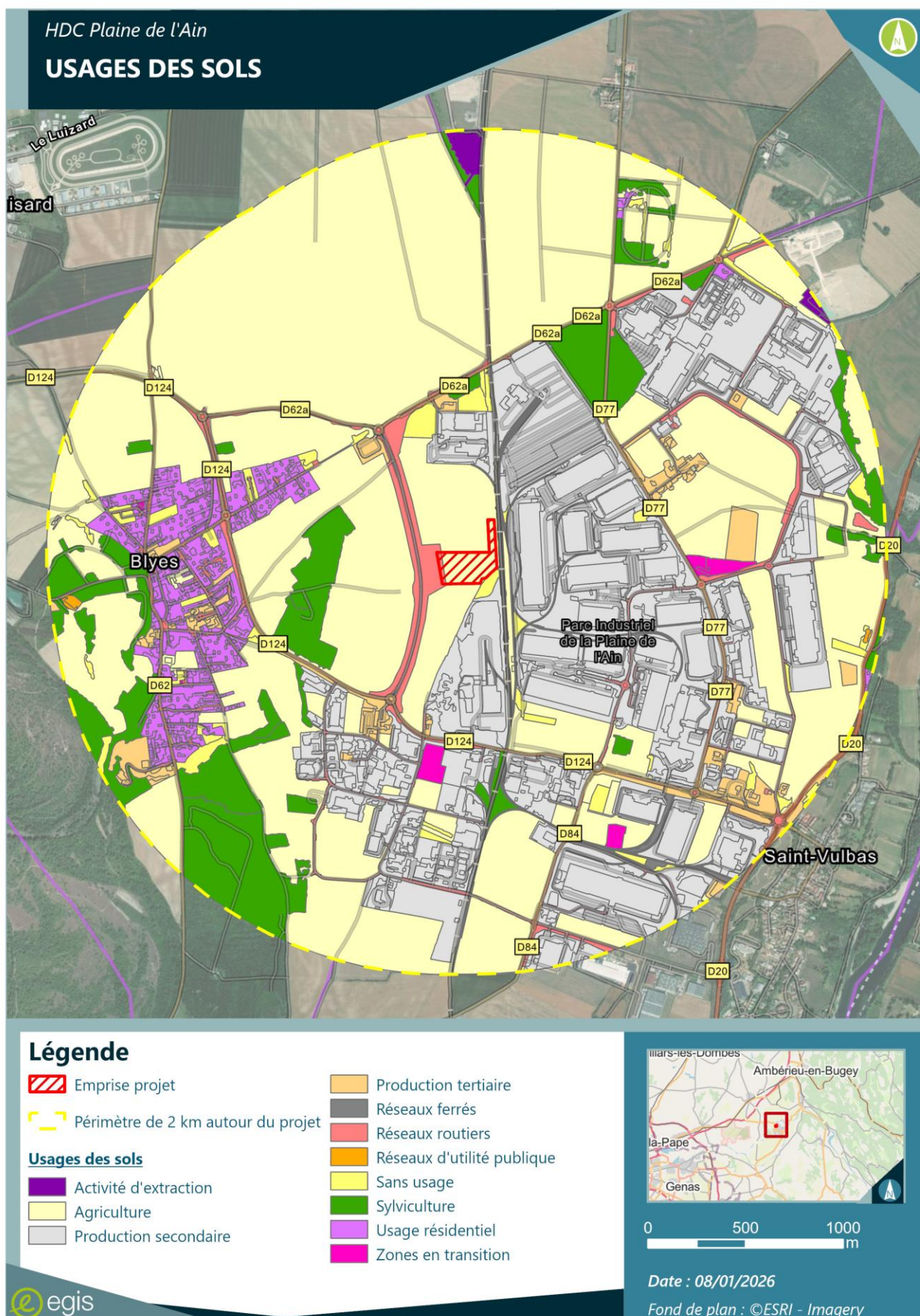


FIGURE 4 – USAGES DES SOLS

Source : EGIS



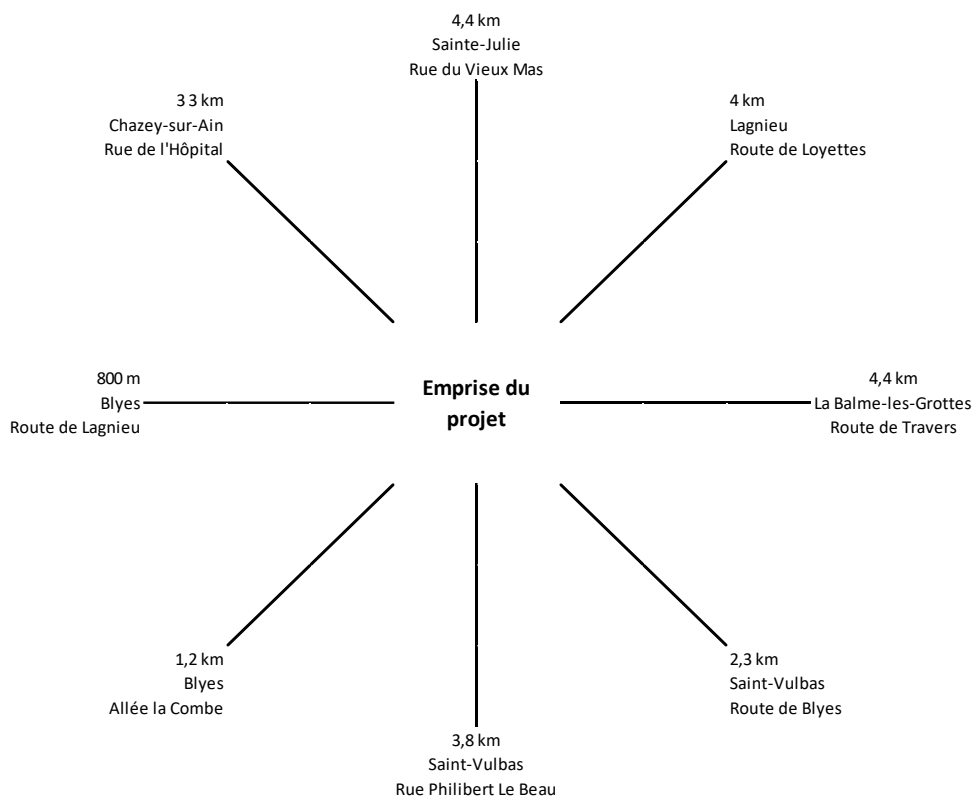
3.2.2 - Démographie et populations vulnérables

Les populations exposées sont définies comme les populations résidant ou fréquentant le domaine d'étude. Les habitants les plus proches du site se situent à environ 800 m à l'ouest de l'emprise du projet (Route de Lagnieu à Blyes).

L'emprise du projet et son environnement immédiat se situent dans une zone industrielle peu habitée.

Les distances aux habitations les plus proches sont représentées sur la Figure 5.

FIGURE 5 – DISTANCES AUX HABITATIONS LES PLUS PROCHES



Les populations ont été recensées, pour les communes concernées par le domaine d'étude, en utilisant les données de l'INSEE¹. Le nombre total d'habitants est de **149 personnes**. Le Tableau 8 fournit la répartition de la population sur ces différentes communes ainsi que le recensement des moins de 6 ans et des plus de 80 ans², populations sensibles d'un point de vue sanitaire, ainsi que la part du territoire communal impacté par le domaine d'étude de 2 km autour de l'emprise du projet.

TABEAU 8 – EFFECTIF TOTAL DE LA POPULATION EN 2021 ET TRANCHES D'AGES (0-6 ANS ET +80 ANS) DANS LA COMMUNE POUR LE DOMAINE D'ETUDE DE 2 KM

Commune	Nombre d'habitants recensés en 2021	Enfants de moins de 6 ans	Adultes de 80 ans et plus	Territoire communal impacté
Blyes	149	15	<10	12%
Sainte-Julie	-	-	-	-
Chazey-sur-Ain	-	-	-	-
Saint-Vulbas	-	-	-	-
Total	149	15	<10	

Source : Insee - Tableaux détaillés - Population par sexe et âge

¹ Populations légales 2021 en vigueur le 1er janvier 2024

² Source : Insee, Tableaux détaillés - Population par sexe et âge regroupé

Les établissements susceptibles de recevoir régulièrement des populations vulnérables doivent faire l'objet d'une attention particulière. Il s'agit des :

- Établissements de garde d'enfants d'âge préscolaire (crèches, haltes-garderies, multi-accueils, *etc.*) ;
- Écoles maternelles, élémentaires et primaires (maternelle + élémentaire) ;
- Établissements d'hébergement pour personnes âgées (résidences autonomie, EHPA, EHPAD) ;
- Établissements à caractère sanitaire (établissements hospitaliers, de soins et de prévention, d'accueil, *etc.*).

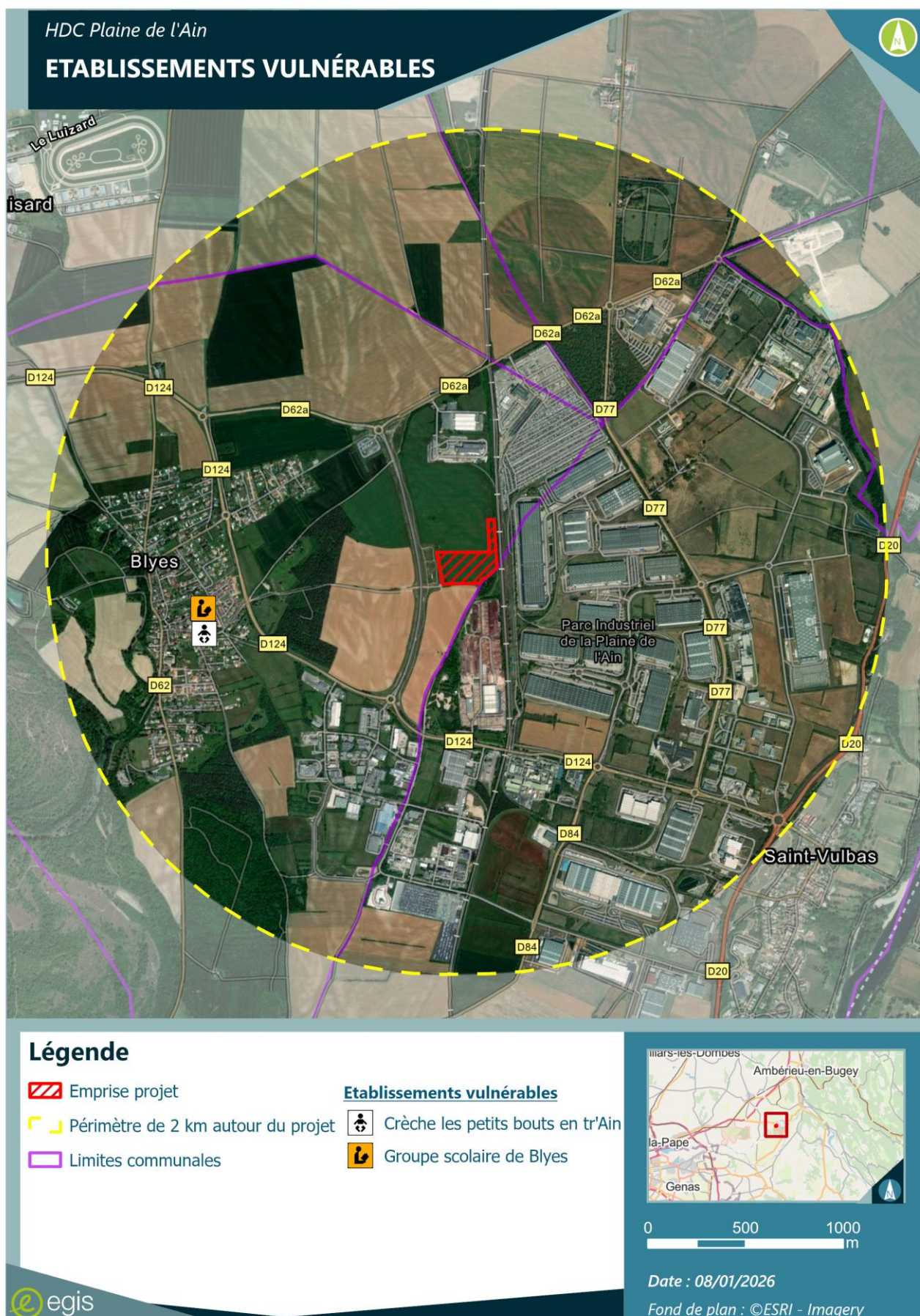
Deux établissements vulnérables ont été identifiés dans un rayon de 2 km autour du projet :

- Le groupe scolaire de Blyes ;
- La crèche Les petits bouts en tr'Ain.

Ces établissements sont localisés sur la Figure 6.

FIGURE 6 – ETABLISSEMENTS VULNERABLES

Source : EGIS



3.2.3 - Industries et autres sources de pollution

Le projet est localisé dans le parc industriel de la Plaine de l'Ain, donc à proximité de nombreuses industries et activités potentiellement sources d'émissions en polluants.

Le Registre Français des Émissions Polluantes (iREP) fait l'inventaire des émissions industrielles dans l'eau et dans l'air en France. Le registre est constitué des données déclarées chaque année par les exploitants. L'obligation de déclaration par les exploitants des installations industrielles et des élevages est fixée (polluants concernés et seuils de déclaration) par l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes des installations classées soumises à autorisation. Le Registre des Emissions Polluantes recueille uniquement les données des exploitants des principales installations industrielles, des stations d'épuration urbaines de plus de 100 000 équivalents habitants et de certains élevages. Les petites installations, faibles émetteurs, ne sont pas tenues de produire de déclaration ainsi que les installations dans certains secteurs d'activité. De même, le Registre des Emissions Polluantes n'inclut pas les rejets estimés de sources diffuses telles que l'agriculture et les transports ainsi que les rejets des particuliers.

Les communes de Blyes et Saint-Vulbas compte 7 établissements émettant des substances polluantes dans l'atmosphère au titre de l'iREP dans un rayon de moins de 2 km autour de l'emprise :

- TREDI à environ 1 km au Sud-Ouest de l'emprise ;
- GXO LOGISTICS FRANCE à 500 m au Nord-Est de l'emprise ;
- SIEGFRIED ST, VULBAS SAS à environ 1,5 km au Sud de l'emprise ;
- SPEICHIM PROCESSING à environ 1,2 km au Sud de l'emprise ;
- BARILLA France à environ 1,2 km à l'Est de l'emprise ;
- LIMA à environ 1,6 km à l'Est de l'emprise ;
- SICO à environ 1,2 km au Sud-Ouest de l'emprise.

Les différentes sources d'émissions atmosphériques identifiées sur le Registre Français des Emissions Polluantes sont localisées sur la Figure 7 et leurs émissions inventoriées dans le Tableau 9.

Par ailleurs, nous soulignons également la présence d'autres établissements non inventoriés par le Registre Français des Émissions Polluantes (iREP) comme la scierie MONNET-SEVE SOUGY, Alberti Ennoblement / Teinture et le centre de recyclage 1,08 recyclage, General industrie. Ces établissements, bien que non inventoriés dans le Registre Français des Émissions Polluantes, peuvent également être des sources d'émissions en polluants. **Il est important de signaler que cette liste est non exhaustive.**

Il est également à noter, comme autres sources de pollution atmosphérique, celles liées aux activités humaines classiques (circulation automobile, aéroport, chauffages, autres industries, activités commerciales et de service, etc.).

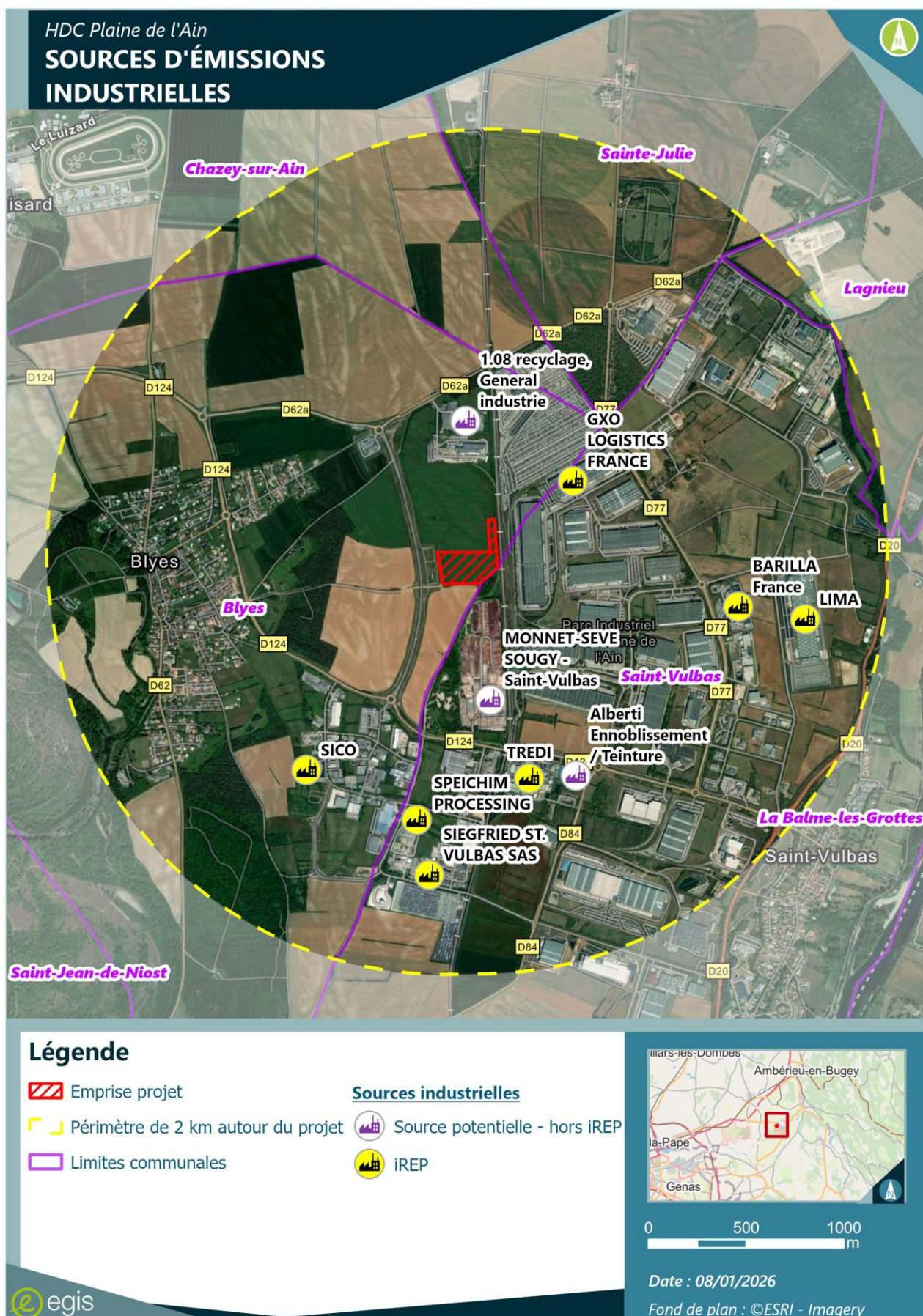
TABLEAU 9 – EMISSIONS INDUSTRIELLES ATMOSPHERIQUES

Polluants	Seuil de rejets (annexe II de l'arrêté du 26 décembre 2012)	Saint-Vulbas TREDI 1215 Allée des Pins Traitement et élimination des déchets non dangereux	Saint-Vulbas GXX Logistics France Avenue des Bergeries Transports routiers de fret de proximité	Saint-Vulbas SIEGFRIED ST. VULBAS SAS 530 Allée de la Luye Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	Saint-Vulbas SPEICHIM PROCESSING 100 Allée des Pins Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	Saint-Vulbas BARILLA France Avenue des Bergeries Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche	Saint-Vulbas LIMA 1200 Avenue Guy de la Verpillière Fabrication de portes et fenêtres en métal	Blyes SICO 400 Allée des Combes Activités de conditionnement
CO ₂ total (d'origine biomasse et non biomasse)	en t année	10 000	45 200 2023					
CO ₂ d'origine non biomasse	en t année	10 000	45 200 2023					
Acide cyanhydrique (HCN)	en kg année	200					< seuil 2023	
Antimoine (Sb)	en kg année	10	< seuil 2023					
Arsenic (As)	en kg année	20	< seuil 2023					
Cadmium (Cd)	en kg année	10	< seuil 2023					
Chlore et composés inorganiques (en tant que HCl)	en kg année	10 000	< seuil 2023					
Chloroforme (trichlorométhane)	en kg année	500		1 350 2023				
Chrome (Cr)	en kg année	100	< seuil 2023				< seuil 2023	
Cobalt (Co)	en kg année	5	< seuil 2023					
COVNM	en t année	30	< seuil 2023	210 2023	< seuil 2023		< seuil 2023	< seuil 2023
Cuivre (Cu)	en kg année	100	< seuil 2023					
Dichlorométhane (DCM, Chlorure de méthylène)	en kg année	1000		< seuil 2023				
Dioxines et furanes	en kg année	0,0001	< seuil 2023					
Fluor (F)	en t année	5	< seuil 2023				< seuil 2023	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	en kg année	50					< seuil 2023	
Hydrofluorocarbures (HFC)	en kg année	100		290 2023		164 2023		
Manganèse (Mn)	en kg année	200	< seuil 2023					
Mercure (Hg)	en kg année	10	< seuil 2023					
Monoxyde de carbone (CO)	en t année	500					< seuil 2023	
Nickel (Ni)	en kg année	50	< seuil 2023					
Oxydes de soufre (SO _x / SO ₂)	en t année	150	< seuil 2023				< seuil 2023	
Oxydes d'azote (NO _x / NO ₂)	en t année	100	< seuil 2023				< seuil 2023	
PCBi : somme des 7 PCB indicateurs (PCB 28+PCB 52+PCB 101+PCB 118+PCB 138+PCB 153+PCB 180)	en kg année	0,1	0,127 2023					
Plomb (Pb)	en kg année	200	< seuil 2023					
Poussières totales	en t année	150					< seuil 2023	
Tétrachloroéthylène (PER)	en t année	2	2,33 2023					
Thallium (Tl)	en kg année	10	< seuil 2023					
Vanadium (V)	en kg année	10	< seuil 2023					

Source : Ministère de la transition écologique et solidaire - Géorisques

FIGURE 7 – INDUSTRIES EMETTRICES

Source : EGIS



3.2.4 - Environnement naturel, pratiques agricoles et élevages

Les zones agricoles, issues du Registre Parcellaire Graphique de 2024 sont principalement situées à l’ouest et au Nord de l’emprise du projet comme le présente la Figure 9.

La répartition globale des cultures, dans le domaine d’étude de 2 km, est présentée sur la Figure 8 et le Tableau 10. Les activités agricoles dans la zone d’étude concernent principalement du maïs (38,9 %), du blé (26,1 %) et autres oléagineux (6,9 %). A noter également une surface gelée (sans production) de 18,5 %. Les parcelles agricoles couvrent 41 % du domaine d’étude de 2 km.

Il n’existe pas de jardins familiaux, ni d’élevage recensés dans le domaine d’étude.

TABLEAU 10 – SURFACES AGRICOLES PAR TYPE DE CULTURE DANS LE DOMAINE D’ETUDE

Cultures			
Autre oléagineux	ha	41.7	6.9%
Blé tendre	ha	158.6	26.1%
Colza	ha	16.7	2.8%
Divers	ha	3.6	0.6%
Fourrage	ha	0.9	0.2%
Gel (surfaces gelées sans production)	ha	112.8	18.5%
Maïs grain et ensilage	ha	236.6	38.9%
Orge	ha	13.1	2.2%
Prairies permanentes	ha	18.0	3.0%
Tournesol	ha	6.1	1.0%
Total	ha	608	100%

Source : Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2024

FIGURE 8 – REPARTITION GLOBALE DES CULTURES DANS LE DOMAINE DE 2 KM

Source : EGIS

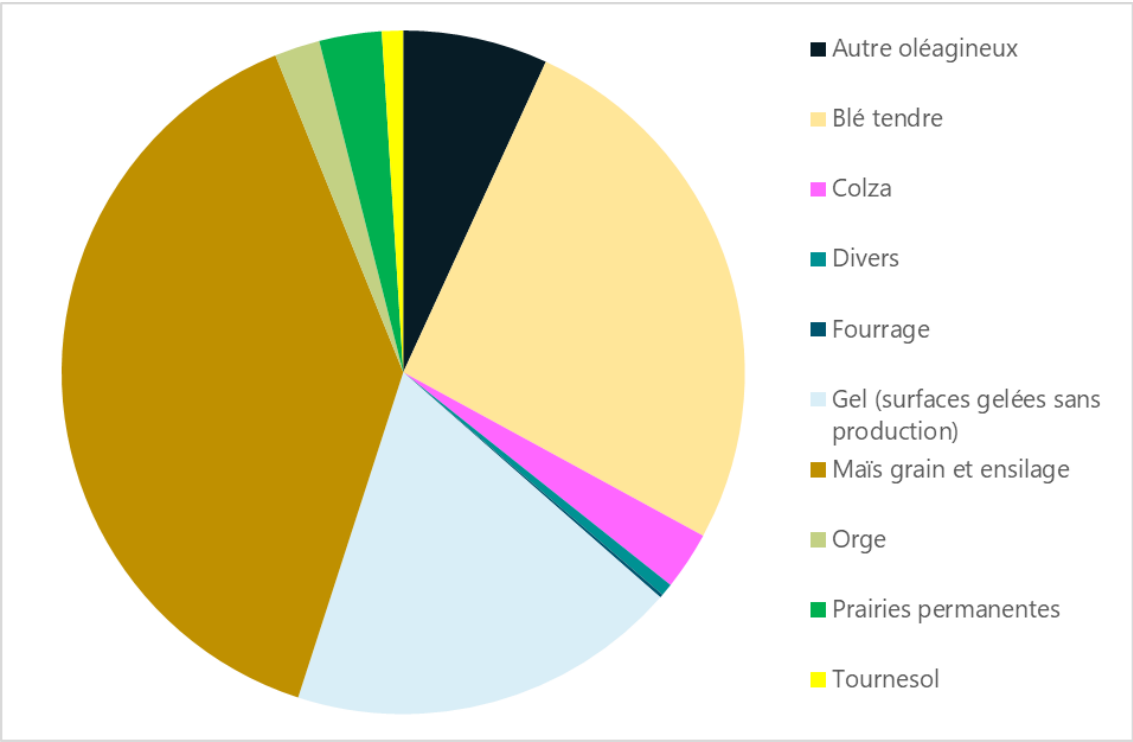
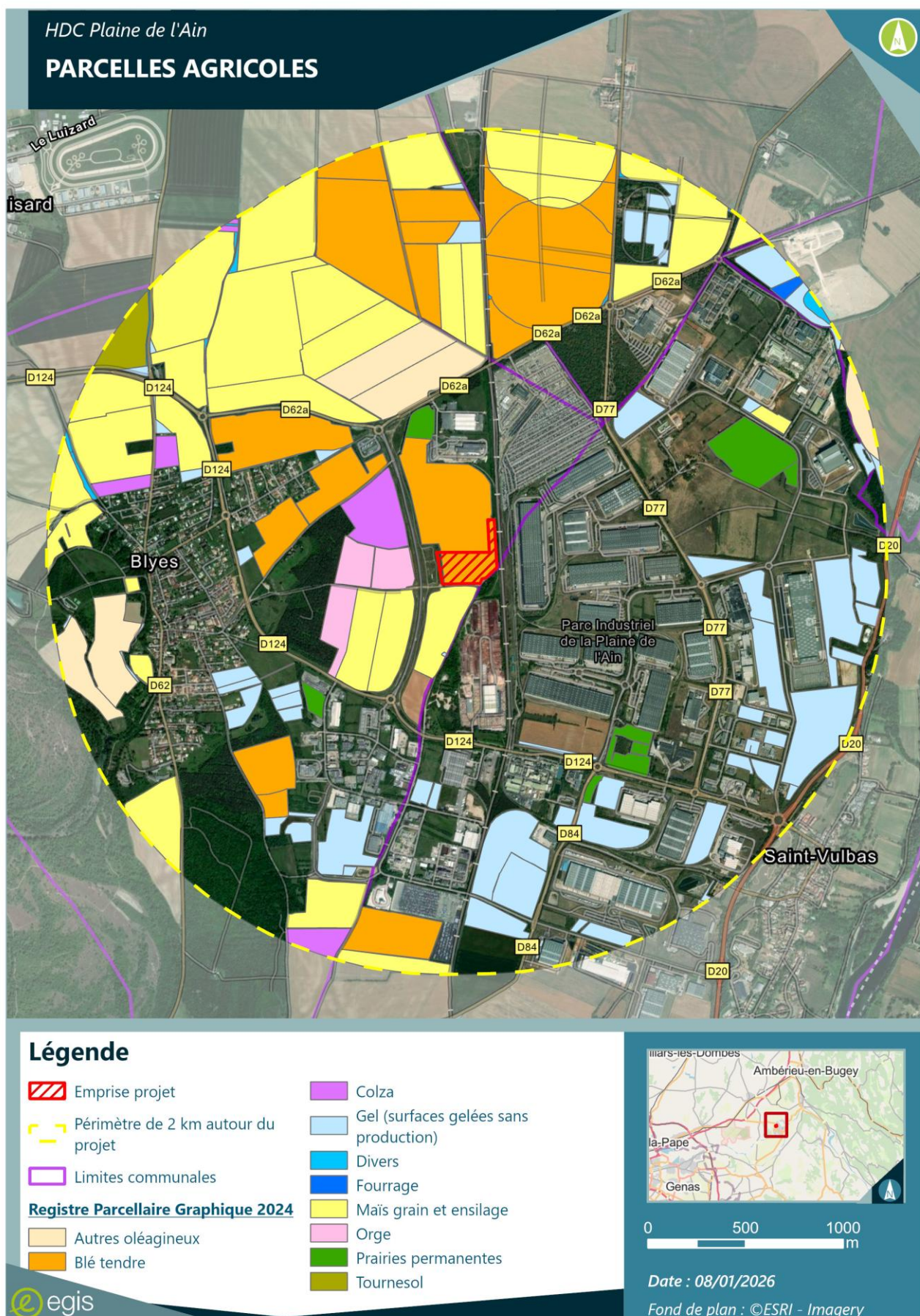


FIGURE 9 – PARCELLES AGRICOLES DANS LE DOMAINE D'ETUDE

Source : EGIS



3.2.5 - Recensement des points d'eau

Le domaine d'étude de 2 km autour de l'emprise du site, ne contient pas de captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP). En revanche, on dénombre dans la zone d'étude 113 points d'eau dont 98 forages et 15 puits.

Ces différents points de prélèvement d'eau sont représentés sur la Figure 10. La répartition précise est donnée dans le Tableau 11.

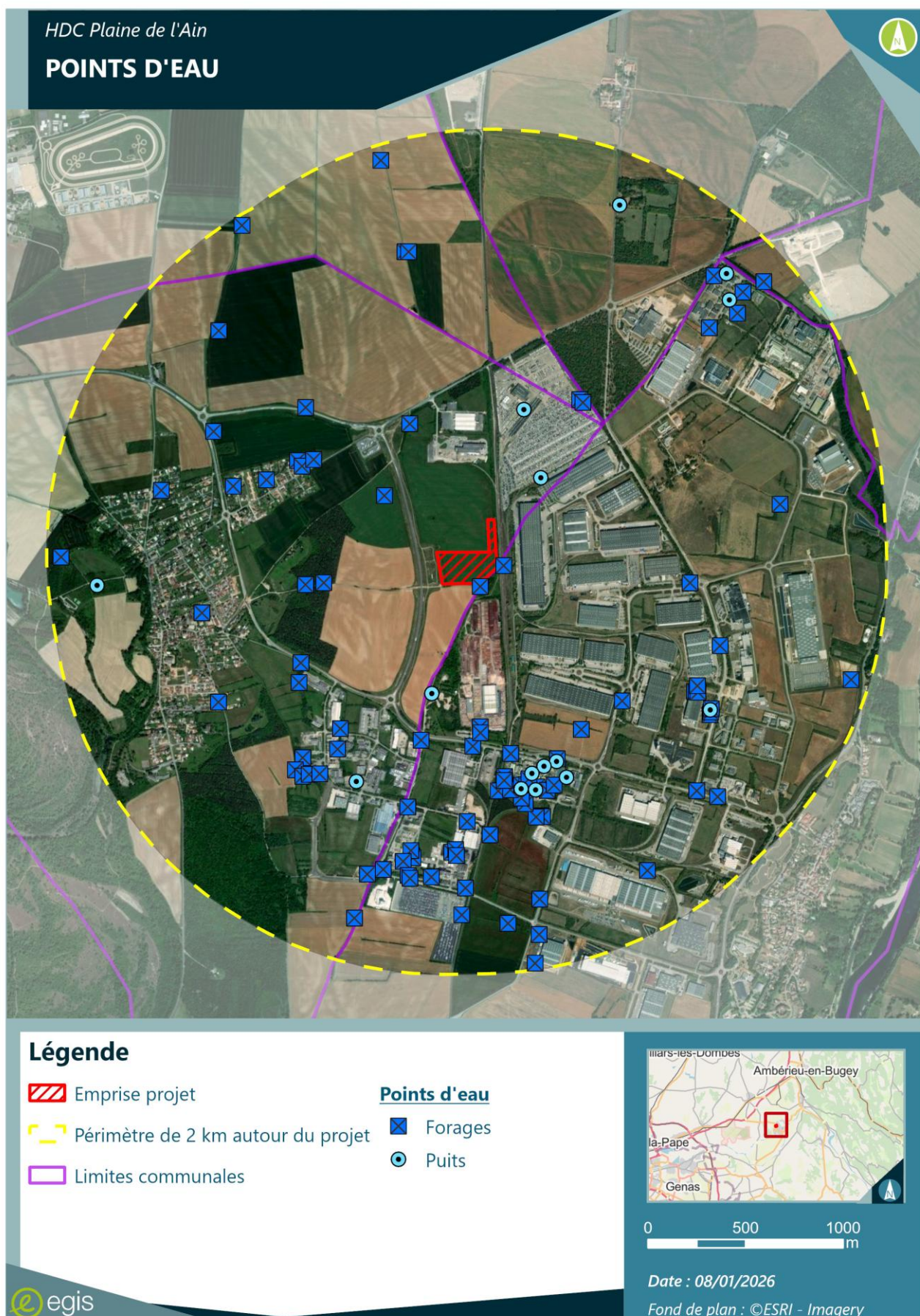
TABLEAU 11 – REPARTITION DES POINTS D'EAU DANS LE DOMAINE D'ETUDE

Points d'eau		Blyes	Saint-Vulbas	Chazey-sur-Ain	Lagnieu	Sainte-Julie	Total
Périmètre de 2 km	Forages	27	64	6	1	0	98
	Puits	4	10	0	0	1	15
	Total	31	74	6	1	1	113

Source : BRGM - InfoTerre

FIGURE 10 – PUIITS ET FORAGES

Source : EGIS



3.2.6 - Activités de loisirs

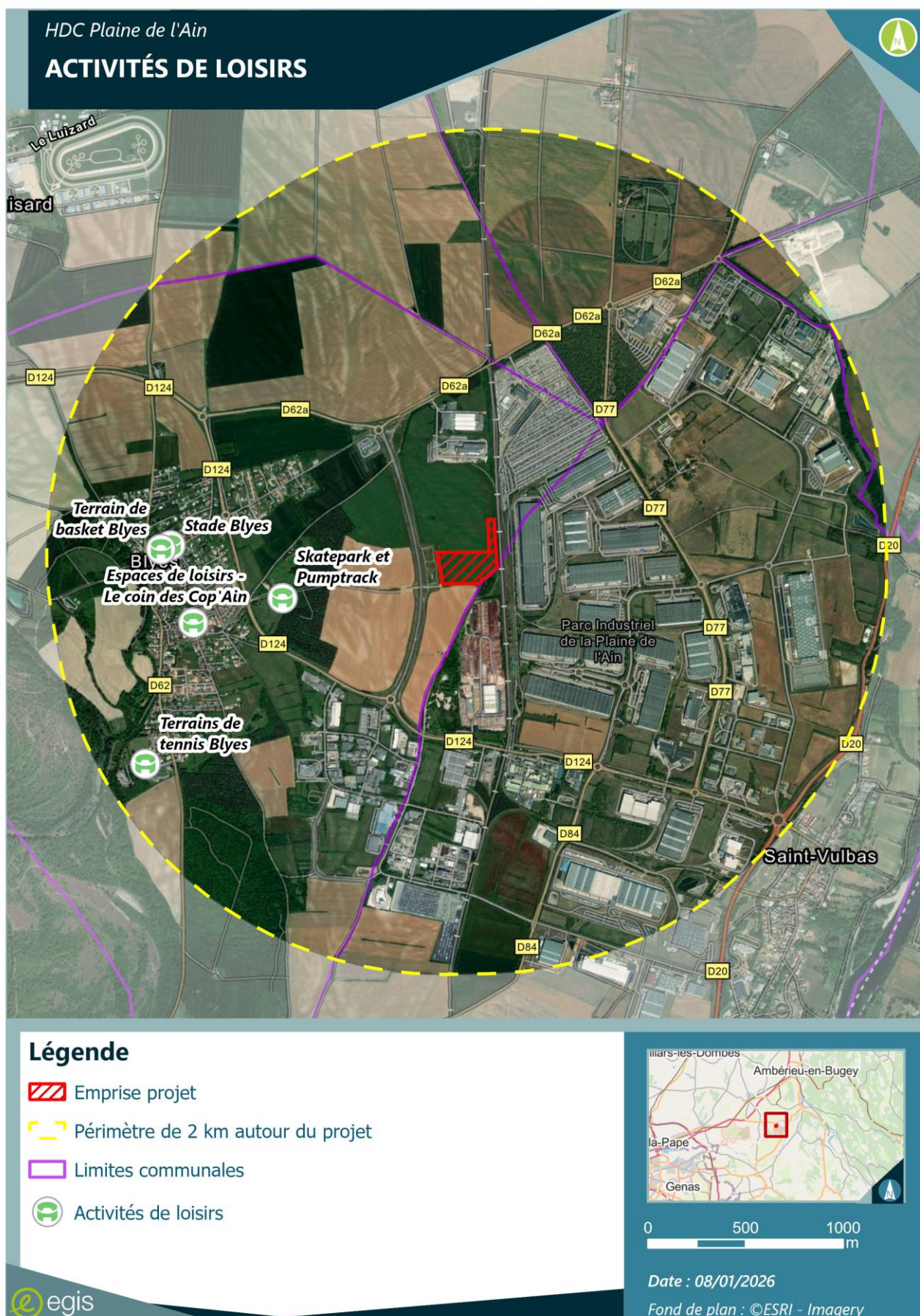
Le domaine d'étude de 2 km autour de l'emprise comprend 5 activités de loisirs localisés sur la commune de Blyes. Il s'agit du :

- Skatepark et pumptrack ;
- Stade de Blyes ;
- Terrain de basket de Blyes ;
- Du centre de loisirs Le coin des Cop'Ain ;
- Terrains de tennis de Blyes.

Les activités de loisir sont localisées sur la Figure 11.

FIGURE 11- ACTIVITES DE LOISIRS

Source : EGIS



3.2.7 - Surveillance permanente de la qualité de l'air

Les communes concernées par la zone d'étude de 2 km sont situées en région Auvergne-Rhône-Alpes et plus précisément dans le département de l'Ain.

Le département de l'Ain est couvert par le réseau de stations de mesures d'ATMO Auvergne-Rhône-Alpes.

Les 2 stations les plus proches du domaine d'étude sont les suivantes :

- Dans la commune de Miribel (Ain – 01) :
 - La station ATMO **Nord Lyonnais Côtière de l'Ain** – typologie périurbaine et influence de fond – polluants mesurés : NO₂ – PM10 située à environ 25 km l'ouest de l'emprise du projet ;
- Dans la commune de Pusignan (Rhône – 69) :
 - La station ATMO **Saint-Exupéry** – typologie périurbaine et influence fond – polluants mesurés : NO₂ – PM10 – O₃ – située à environ 18 km au sud-ouest de l'emprise du projet ;

Ces stations sont trop éloignées du projet pour être représentative du domaine d'étude.

3.3 - Schéma conceptuel d'exposition

L'évaluation des émissions de l'installation a mis en évidence des rejets atmosphérique à l'origine d'émission directes et récurrentes de polluants dans l'environnement, de nature gazeuse (NO₂, CO, Naphtalène, Formaldéhyde et Toluène) et particulaire (PM).

La caractérisation de l'environnement du site a par ailleurs mis en évidence :

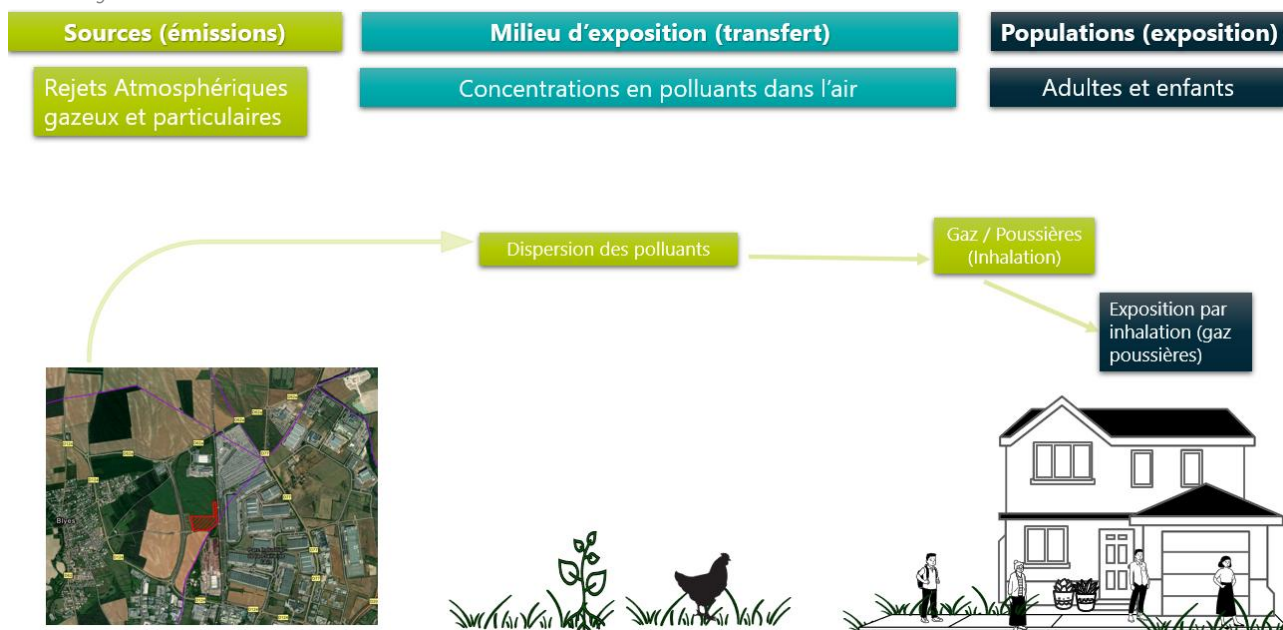
- Des zones d'habitations se situant à plus de 700 m à l'ouest du site ;
- Un environnement immédiat se situant dans une zone principalement agricole (49,5 %) et industrielle (27,8%) ;

Ainsi, compte tenu des rejets du site, des usages et des populations riveraines (logements collectifs, environnement rural), **seule la voie d'exposition par inhalation est retenue dans le cadre de cette étude.**

Le schéma conceptuel global d'exposition est repris ci-après (cf. Figure 12).

FIGURE 12 – SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION AUTOUR DU SITE

Source : Egis



4 - ÉTAPE 3 : ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX

4.1 - Méthodologie

L'interprétation de l'état des milieux se base sur des mesures dans l'environnement qui doivent être représentatives d'une zone d'intérêt, et des polluants d'intérêt pouvant être émis par le futur site.

L'interprétation de l'état des milieux est une évaluation de la situation actuelle de l'environnement impacté par l'ensemble des activités de la zone sur la base des mesures réalisées dans les milieux et de leurs usages fixés. Il permet d'évaluer la vulnérabilité des milieux en fonction de leurs utilisations.

En application du guide de l'INERIS de 2021 (précédemment cité) et de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, pour les substances et milieux disposant de valeurs de référence, une comparaison directe à ces valeurs est réalisée. L'interprétation de l'état des milieux s'effectue alors selon la grille présentée dans le Tableau 12.

TABEAU 12 – INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX SI VALEURS DE RÉFÉRENCE DISPONIBLES

Si	Interprétation de l'état des milieux
$C < \text{Créf}$	Compatibilité avec les usages
$C < \text{Créf}$ et C augmente dans le futur	Milieu vulnérable, Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie
$C > \text{Créf}$	Non compatible avec les usages

Source : INERIS – Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – 2021

Pour les substances et milieux ne disposant pas de valeur de référence, la compatibilité des milieux à leurs usages est évaluée à la suite d'une quantification partielle des risques. Un calcul d'indicateur de risque (QD : quotient de danger pour les substances toxiques et ERI : excès de risque Individuel, pour les substances cancérogènes) est réalisé substance par substance. L'interprétation de l'état des milieux est alors réalisée au regard de la grille présentée dans le Tableau 13.

TABEAU 13 – INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX SI VALEURS DE RÉFÉRENCE NON DISPONIBLES

Si	Interprétation de l'état des milieux
$QD < 0,2$ $ERI < 1,10^{-6}$	Compatibilité avec les usages
$0,2 < QD < 5$ $1,10^{-6} < ERI < 1,10^{-4}$	Milieu vulnérable, Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie
$QD > 5$ $ERI > 1,10^{-4}$	Non compatible avec les usages

Source : INERIS – Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – 2021

4.2 - Campagne de mesures spécifique à l'étude

4.2.1 - Plan d'échantillonnage

Afin de caractériser plus précisément la qualité de l'air dans l'environnement du projet, une campagne de mesures de deux semaines in situ de la qualité de l'air a été réalisée. Cette campagne s'est déroulée du 23 septembre au 8 octobre 2025.

Les sites de mesures ont été installés de façon à caractériser au mieux l'environnement du site en tenant compte :

- De la localisation des riverains ou populations sensibles par rapport à l'analyse des conditions météorologiques (direction et vitesse des vents) ;
- Des contraintes environnementales (bâti ou obstacles potentiels pouvant constituer une gêne pour la bonne circulation de l'air) ;
- Des possibilités de mise en place des échantillonneurs en sécurité, sans risque de dégradation.

Les sites de mesures sont localisés sur la Figure 13 et sont listés précisément avec la justification de leur intérêt dans le Tableau 14.

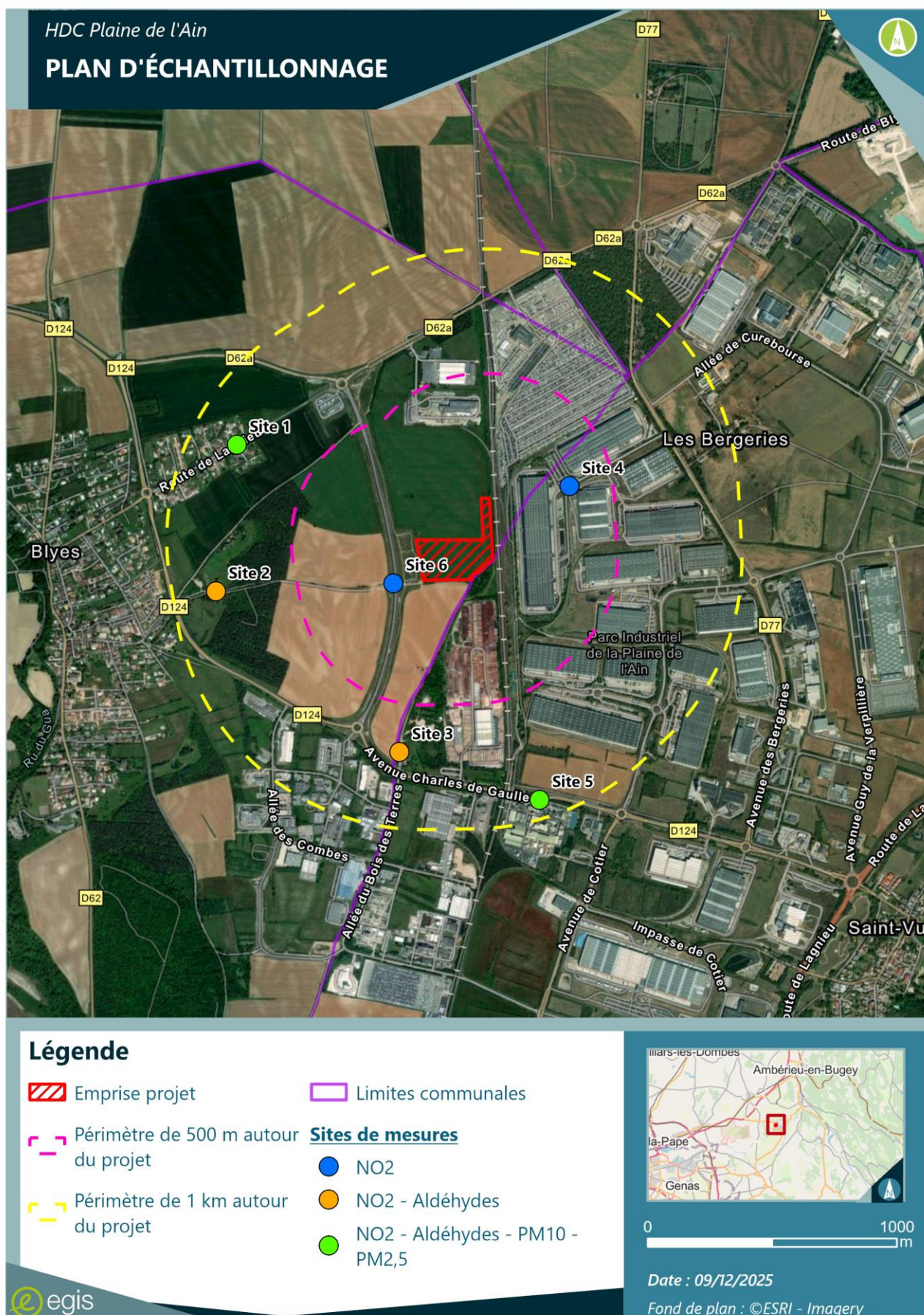
TABEAU 14 – CARACTERISTIQUES DES SITES DE MESURES

ID et localisation	Justification	Polluants
Site 1 854 D62 A Blyes	Point situé à 790 m au nord-ouest du site, au niveau des habitations les plus proches, à l'écart des vents dominants	NO ₂ – Aldéhydes – PM10 – PM2,5
Site 2 Chemin de serre Blyes	Point situé à 840 m à l'ouest du site, au niveau du Skatepark et Pumptrack de Blyes, à l'écart des vents dominants	NO ₂ – Aldéhydes
Site 3 995 D124 Saint-Vulbas	Point situé à 1 040 m au sud-est du site, sous les vents dominants provenant du nord-ouest selon la rose des vents	NO ₂
Site 4 Allée du Clair de Lune Saint-Vulbas	Point situé à 350 m au nord-est du site, sous les vents de sud (vents non dominants)	NO ₂ – Aldéhydes
Site 5 1215 D124 Saint-Vulbas	Point situé à 850 m au sud du site, au niveau du site TREDI, sous les vents dominants provenant du nord-ouest selon la rose des vents	NO ₂ – Aldéhydes – PM10 – PM2,5
Site 6 intersection D124-Allée des Combes Blyes	Point situé à 740 m au sud-ouest du site, au niveau de la RD124, à l'écart des vents dominants	NO ₂

Source : EGIS

FIGURE 13 – PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Source : EGIS



4.2.2 - Polluants mesurés, prélèvements et analyses

Compte tenu des futures activités et des émissions prévisionnelles, les polluants pris en compte lors de cette campagne de mesures sont le dioxyde d'azote, les aldéhydes et les poussières (PM10 et PM2,5).

Ainsi, sur les 6 points de mesures, les polluants suivants ont été échantillonnés :

- Site 3 et 6 :
 - Dioxyde d'azote – NO₂ ;
- Sites 2 et 4 :
 - Dioxyde d'azote – NO₂ ;
 - Composés Organiques Volatils – COV (Aldéhydes) ;
- Sites 1 et 5 :
 - Dioxyde d'azote – NO₂ ;
 - Composés Organiques Volatils – COV (Aldéhydes) ;
 - Poussières (PM10 et PM2,5).

Pour chaque polluant mesurés, les techniques d'échantillonnage et d'analyses proposés dans le cadre de cette mission sont précisées dans le Tableau 15.

TABLEAU 15 – PARAMETRES DES POLLUANTS MESURES

Polluants	Nombre de points de mesures	Technique d'échantillonnage	Technique d'analyse	Norme	Incertitude	Limite de quantification
Dioxyde d'azote (NO₂)	6	Echantillonneurs passifs Radiello 166	Chromatographie ionique	NF EN 16339	±21 %	0,5 µg/m ³
PM10	2	Balises de microcapteurs	Gravimétrie	NF EN 12341	±1 µg/m ³	0,09 mg
PM2,5	2			NF EN 14907	±1 µg/m ³	0,09 mg
Aldéhydes	Formaldéhyde	Echantillonneurs passifs Radiello 165 pour aldéhydes	Chromatographie en phase liquide + détection UV	Méthode interne TERA Environnement MO.LAB.841	±15 % à ±12 %	0,2 µg
	Acétaldéhyde				±12 % à ±10 %	
	Acroléine (2-Propénal)				±13 % à ±11 %	
	Propanal				±13 % à ±10 %	
	Butanal (Butyraldéhyde)				±20 %	
	Benzaldéhyde				±10 %	
	Isopentanal (Isovaléraldéhyde)				±20 %	
	Pentanal (Valéraldéhyde)				±10 %	
	Hexanal				±10 % à ±13 %	

Source : Passam - TERA Environnement

4.2.2.1 - Prélèvements par capteurs passifs

Le principe de l'échantillonnage passif consiste à exposer à l'air libre, sur une période donnée, à environ 2-3 mètres de hauteur, des cartouches adsorbantes qui, par simple diffusion du polluant dans l'atmosphère, vont piéger celui-ci (cf., Figure 14 pour le NO₂ et Figure 15 pour les aldéhydes). La quantité de polluant adsorbé est alors proportionnelle à sa concentration dans l'air ambiant.

Les capteurs passifs ont été fournis et analysés par le laboratoire de mesure PASSAM AG pour le NO₂ et par la société TERA Environnement, laboratoire de mesures accrédité EN 45000, pour les aldéhydes.

Le dioxyde d'azote et les aldéhydes ont été mesurés par capteurs passifs durant la période de deux semaines.

FIGURE 14 – CAPTEURS PASSIFS PASSAM POUR LE NO₂

Source : EGIS

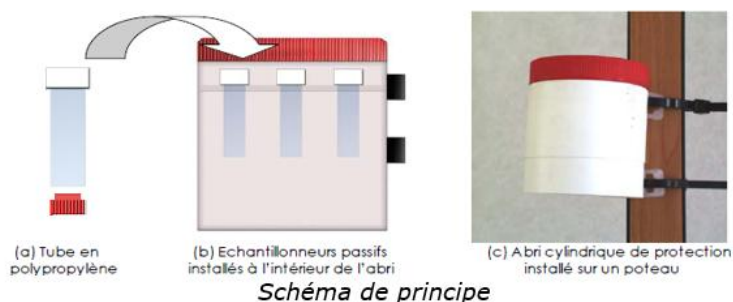
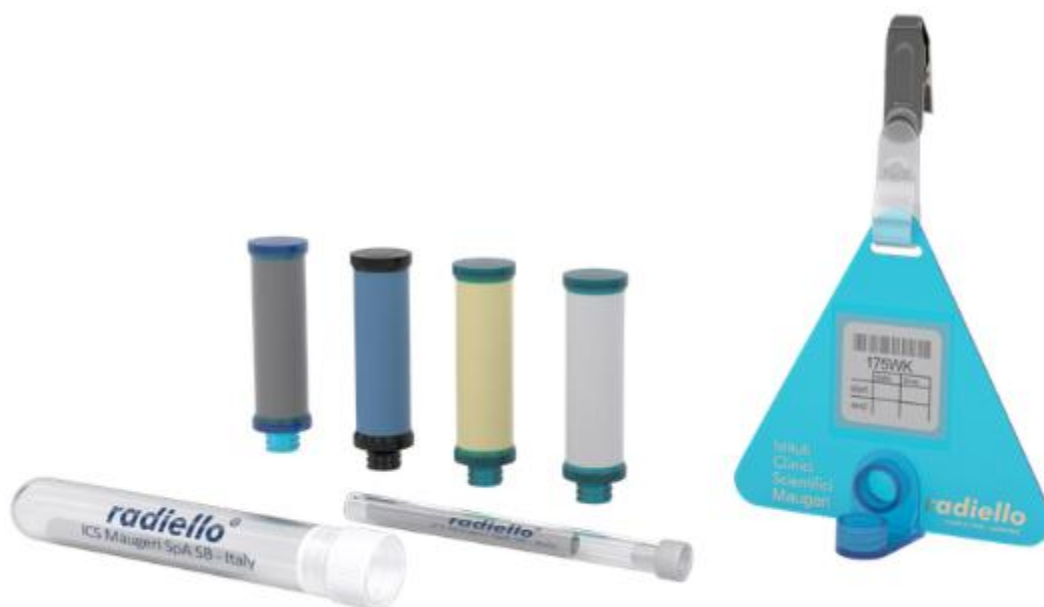


FIGURE 15 – CAPTEURS PASSIFS RADIELLO POUR LES ALDEHYDES

Source : Radiello



4.2.2.2 - Prélèvements par analyseurs en continu

Concernant les poussières (PM₁₀ et PM_{2,5}), les mesures ont été réalisées en continu avec un capteur compact et discret de type Nemo³ (cf. Figure 16).

L'appareillage de mesure en continu nécessite une alimentation électrique (panneau solaire) et une installation en sécurité. Les caractéristiques techniques sont détaillées dans le Tableau 16. Les données horodatées suivent un traitement de contrôle qualité automatisé. Elles sont envoyées en temps-réel sur une plateforme de suivi,

³ TERA – Granulomètre optique pour le suivi temps réel et continu des poussières en suspension – Nemo*

FIGURE 16 – NEMO

Source : TERA Environnement



TABEAU 16 – DETAILS TECHNIQUES DU FONCTIONNEMENT D'UN NEMO

Source : TERA Environnement

POLLUANTS	MÉTHODES D'ANALYSE	LIMITE DE QUANTIFICATION
Poussières PM10 et PM2.5	Optique	Débit total : 1,2L/min, 0 - 105 part/cm ³ Erreur de coïncidence <0,84% à 106 part/L
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES		
Autres paramètres enregistrés	Température, humidité relative, horodatage des données	
Fréquence des mesures	De la seconde à la minute	
Capacité de stockage interne	Minimum 2 semaines	
Alimentation	Raccordement au secteur OU Panneau solaire 60W et batterie 12V	
Transmission des données	GSM/GPRS - Échanges cryptés et sécurisés par protocole SSL	
Fixation	Par collier sur un poteau ou un grillage, IP54 (résistant aux intempéries)	

4.2.2.3 - Analyses des conditions météorologiques durant la campagne de mesures

L'analyse des conditions météorologiques observées sur la période de mesures permet de mieux apprécier l'influence de celles-ci sur les teneurs mesurées.

La qualité de l'air dépend effectivement à la fois des émissions des différentes sources (industries, transports, tertiaire) et des conditions météorologiques (vitesse et direction du vent...) qui, avec la topographie, influencent le transport, la transformation et la dispersion des polluants.

Les principes météorologiques reposent principalement sur trois paramètres : le vent, la pluie et la température. Ces trois paramètres ont un effet direct sur la qualité de l'air et la dispersion des polluants.

4.2.2.3.1 - Vent

Le vent intervient autant par sa direction pour orienter les panaches de fumées que par sa vitesse pour déplacer les polluants.

Plus la vitesse du vent est faible et plus les polluants risquent de s'accumuler. Cependant un vent fort et de direction clairement définie peut diriger un panache vers une zone spécifique, et, y concentrer ainsi la pollution. C'est parfois le cas des panaches industriels.

La vitesse du vent augmente généralement avec l'altitude. Ainsi, plus les polluants s'élèvent et plus leur dispersion est facilitée.

4.2.2.3.2 - Pluie

Les concentrations en polluants dans l'atmosphère diminuent nettement par temps de pluie notamment pour les poussières et les éléments solubles tel que le dioxyde de soufre (SO₂). Les précipitations sont généralement associées à une atmosphère instable, qui favorise une bonne dispersion de la pollution atmosphérique. Les précipitations « lessivent » l'atmosphère. Elles entraînent au sol les polluants les plus lourds.

4.2.2.3.3 - Températures

La température agit à la fois sur la chimie et les émissions des polluants. Ainsi certains composés voient leur volatilité augmenter avec la température, c'est le cas des composés organiques volatils. Le froid, lui, augmente les rejets automobiles du fait d'une moins bonne combustion.

La chaleur estivale et l'ensoleillement favorisent les processus photochimiques, comme la formation d'ozone.

4.2.2.3.4 - Conditions météorologiques

Les normales de vitesses et directions du vent, de températures et de pluviométrie ainsi que les conditions météorologiques (vitesses et directions du vent, températures et pluviométrie) relevées lors de la campagne de mesures, sur la station Météo France **Ambérieu**, située sur le site de l'aérodrome d'Ambérieu (01 – Ain), sont présentées ci-après. Cette station météorologique est située à environ 15 km au nord du projet.

L'analyse des conditions météorologiques normales peut permettre d'anticiper les potentialités de dispersion ou de stagnation des polluants atmosphériques.

Les normales de températures et des précipitations ainsi que celles relevées lors de la campagne de mesures, sur la station Météo France **Ambérieu**, sont présentées dans le Tableau 17.

TABLEAU 17 – TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS SUR LA STATION METETO FRANCE AMBERIEU PENDANT LA CAMPAGNE DE MESURES ET LES NORMALES SUR 30 ANS (1991-2020)

Paramètres		Campagne de mesures du 23 septembre au 8 octobre 2025	Normales Septembre	Normales Octobre
Températures en °C	Minimale	3.9	10.9	8.1
	Maximale	23.0	22.4	17.1
	Moyenne	11.2	16.7	12.6
Précipitations en mm		27	106	118

Source : Météo France

Lors de la campagne de mesures, la température moyenne est plus faible que la moyenne des températures normales sur le mois de septembre et d'octobre. Les amplitudes entre la valeur maximale et minimale sont plus importantes que celles relevées pour les normales (cf. Figure 17).

Les précipitations (cf. Figure 18), lors de la campagne de mesures de deux semaines, sont inférieures aux normales saisonnières : les normales ramenées à deux semaines présentent des précipitations à hauteur de 50 mm environ.

FIGURE 17 – TEMPERATURES DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES

Source : Météo France

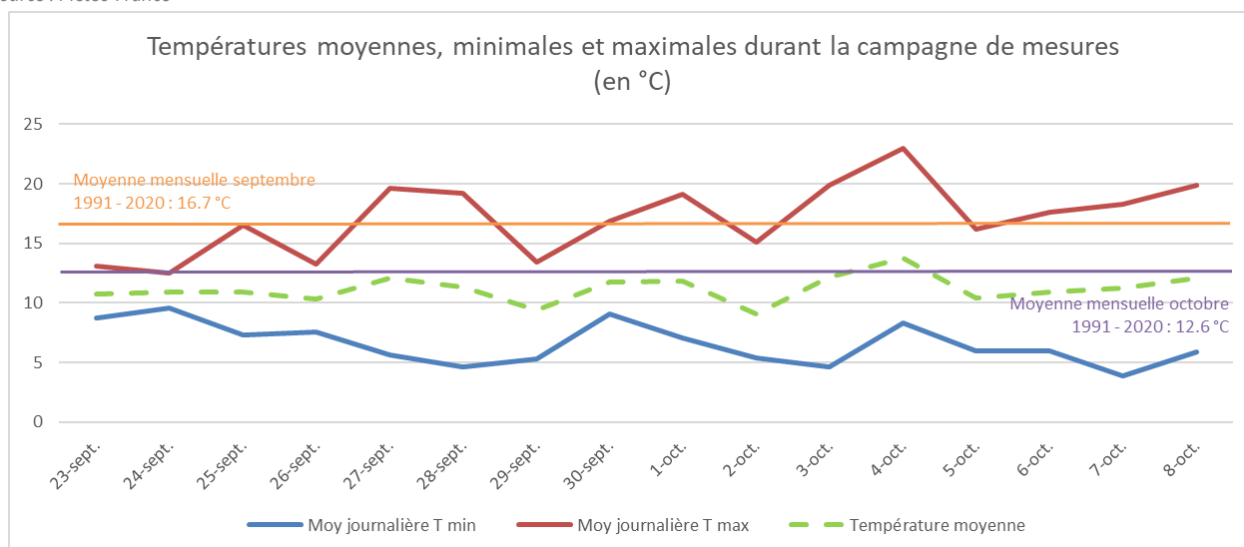
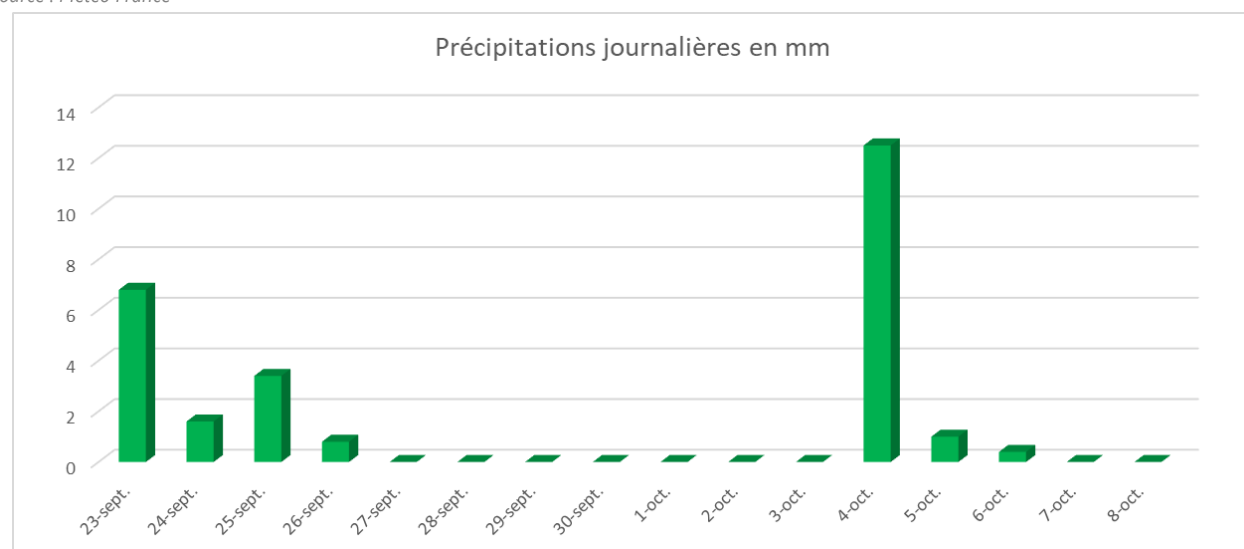


FIGURE 18 – PRÉCIPITATIONS DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES

Source : Météo France



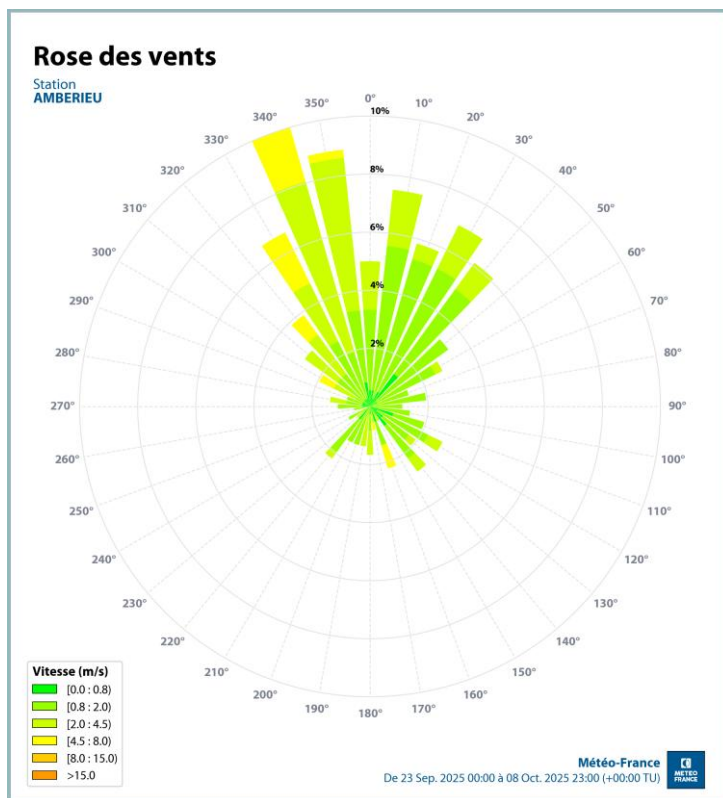
Comme le montre la Figure 19, les vents les plus fréquents, dans le cadre des normales sur 10 ans, sont, à la fois, de secteur nord-nord-ouest à nord-est pour 45 % des situations météorologiques et de sud-sud-ouest à sud-est pour 36 % des situations météorologiques. La vitesse des vents est en majorité faible à modérée, c'est-à-dire comprise entre 0,28 m/s (1 km/h) et 5,3 m/s (19 km/h) dans 92 % des situations. Les vents les plus forts, supérieurs à 7,8 m/s (28 km/h), représentent 1 % des situations météorologiques.

La rose des vents relative à la campagne de mesures témoigne d'une proportion moins importante de vents de secteur sud-sud-est à sud-ouest (11 %) par rapport aux normales (36 %), et des vents majoritairement de secteurs nord-ouest à nord-est (65 %). Les vitesses des vents sont plus faibles que les normales quel que soit le secteur de vent. La vitesse des vents est en majorité faible, c'est-à-dire comprise entre 0,28 m/s (1 km/h) et 2,8 m/s (10 km/h) dans 82 % des situations contre 63 % pour les normales.

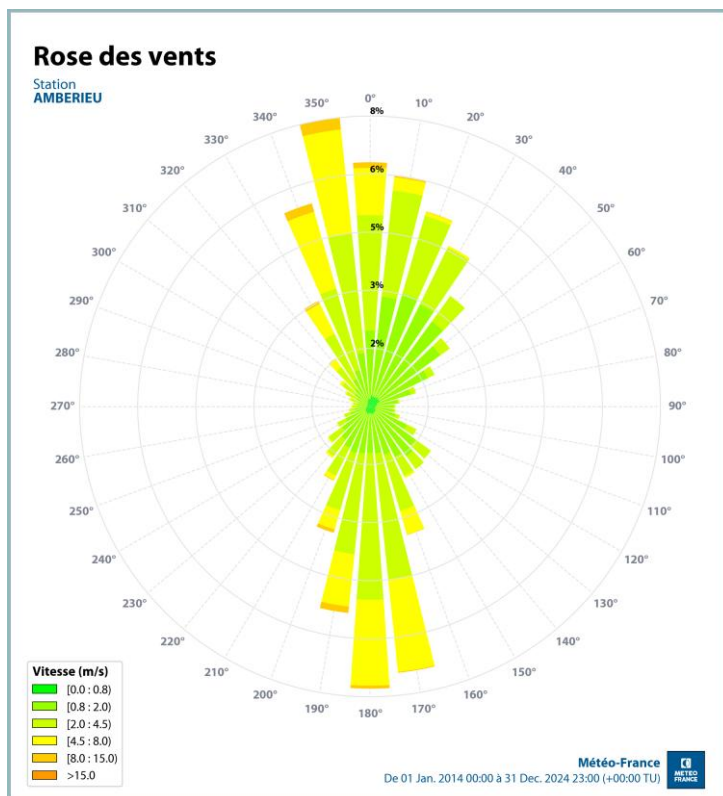
À ce titre, les conditions de vents durant la campagne de mesures (2 semaines) sont assez proches des conditions normales en ce qui concerne les vents de secteurs nord-ouest à nord-est, sans toutefois présenter une parfaite similitude avec les normales, ce qui est totalement concevable puisque les conditions observées durant deux semaines consécutives ne peuvent pas représenter les variations météorologiques saisonnières d'une année complète. En effet, les vents de secteurs sud-est à sud-ouest sont absents lors de la campagne de mesures.

FIGURE 19 – ROSES DES VENTS DE LA CAMPAGNE DE MESURES ET DES NORMALES SUR 10 ANS POUR LA STATION METEO FRANCE AMBERIEU

Source : Météo France – Météo Blue



Campagne du 23 septembre au 08 octobre 2025



Normales sur 10 ans

4.2.3 - Résultats des mesures et interprétations

Les rapports de mesures complets de Tera Environnement et Passam sont placés en Annexe 1 : Campagne de mesures.

4.2.3.1 - Polluants disposant de valeur de référence

Les polluants disposant d'une valeur de référence sont listés dans le Tableau 18 et les résultats présentés et interprétés dans les paragraphes suivants.

TABLEAU 18 – POLLUANTS DISPOSANT D'UNE VALEUR DE REFERENCE

Polluants	Valeur de référence	Source
Dioxyde d'azote	Valeur limite 40 µg/m³	Code de l'environnement - articles R221-1
PM10	Valeur limite 40 µg/m³	
PM2,5	Valeur limite 25 µg/m³	

Source : Legifrance

4.2.3.1.1 - Dioxyde d'azote

Les teneurs en dioxyde d'azote relevées lors de la campagne de mesures sont présentées dans le Tableau 19. Les bornes minimales et maximales, en italique dans le tableau, correspondent aux valeurs extrêmes de l'incertitude associée aux capteurs de dioxyde d'azote et à leur analyse ($\pm 20\%$).

Les teneurs les plus importantes sont enregistrées sur les sites 4, 5 et 6 sous l'influence directe du trafic routier (respectivement Allée du Clair de Lune, RD124 et l'avenue des Troussillières). Les trois autres sites (sites 1, 2 et 3), respectivement en secteurs rural et périurbain, présentent des teneurs nettement moins élevées et homogènes entre elles.

Toutes les teneurs relevées, y compris affectées de l'incertitude maximale positive, respectent la valeur limite pour le dioxyde d'azote en moyenne annuelle de 40 µg/m³.

Au regard des sites instrumentés, il n'existe pas d'enjeu particulier pour ce polluant dans la zone étudiée.

TABLEAU 19 – RESULTATS DES MESURES IN SITU DE LA QUALITE DE L'AIR – DIOXYDE D'AZOTE

Polluants		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
		854 D62 A - Blyes	Chemin de serre - Blyes	Allée des Tilleuls - Saint-Vulbas	Allée du Clair de Lune - Saint-Vulbas	D124 - Tredi - Site de St Vulbas - Saint-Vulbas	Intersection Avenue des Troussillières et Chemin des Serre - Blyes
Dioxyde d'azote	<i>Avec l'incertitude max négative</i>	4.2	3.6	5.0	6.3	10.3	6.8
	Valeurs mesurées	5.3	4.5	6.3	8.0	13.1	8.6
	<i>Avec l'incertitude max positive</i>	6.4	5.4	7.6	9.7	15.9	10.4

Source : Passam - TERA Environnement - Egis

Les valeurs mesurées sont inférieures à la valeur limite de 40 µg/m³ dans l'air ambiant. **De facto les concentrations en dioxyde d'azote dans l'air ambiant sont compatibles avec les usages.**

4.2.3.1.2 - Particules PM10

Les teneurs en particules PM10 relevées lors de la campagne de mesures sont présentées dans le Tableau 20. Les bornes minimales et maximales, en italique dans le tableau, correspondent aux valeurs extrêmes de l'incertitude associée aux capteurs de PM10 et à leur analyse ($\pm 1\text{ µg/m}^3$ pour les microcapteurs NEMO).

Les teneurs mesurées pour les sites instrumentés sont homogènes entre elles.

Toutes les teneurs relevées, y compris affectées de l'incertitude maximale positive, respectent la valeur limite pour les PM10 en moyenne annuelle de 40 µg/m³.

Au regard des sites instrumentés, il n'existe pas d'enjeu particulier pour ce polluant dans la zone étudiée.

TABLEAU 20 – RESULTATS DES MESURES *IN SITU* DE LA QUALITE DE L'AIR – PM10

Polluants		Point 1	Point 5	
		854 D62 A - Blyes	D124 - Tredi - Site de St Vulbas - Saint-Vulbas	
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Avec l'incertitude max négative	9.3	10.3
		Valeurs mesurées	10.3	11.3
		Avec l'incertitude max positive	11.3	12.3

Source : Passam - TERA Environnement - Egis

Les valeurs mesurées sont inférieures à la valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air ambiant. **De facto les concentrations en PM10 dans l'air ambiant sont compatibles avec les usages.**

4.2.3.1.3 - Particules PM2,5

Les teneurs en particules PM2,5 relevées lors de la campagne de mesures sont présentées dans le Tableau 21. Les bornes minimales et maximales, en italique dans le tableau, correspondent aux valeurs extrêmes de l'incertitude associée aux capteurs de PM2,5 et à leur analyse ($\pm 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les microcapteurs NEMO).

Les teneurs mesurées pour les sites instrumentés sont homogènes entre elles.

Toutes les teneurs relevées, y compris affectées de l'incertitude maximale positive, respectent la valeur limite pour les PM2,5 en moyenne annuelle de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Au regard des sites instrumentés, il n'existe pas d'enjeu particulier pour ce polluant dans la zone étudiée.

TABLEAU 21 – RESULTATS DES MESURES *IN SITU* DE LA QUALITE DE L'AIR – PM2,5

Polluants		Point 1	Point 5	
		854 D62 A - Blyes	D124 - Tredi - Site de St Vulbas - Saint-Vulbas	
PM2,5		Avec l'incertitude max négative	6.5	7.2
	µg/m³	Valeurs mesurées	7.5	8.2
		Avec l'incertitude max positive	8.5	9.2

Source : Passam - TERA Environnement - Egis

Les valeurs mesurées sont inférieures à la valeur limite de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air ambiant. **De facto les concentrations en PM2,5 dans l'air ambiant sont compatibles avec les usages.**

4.2.3.2 - Polluants ne disposant pas de valeur de référence

Les polluants ne disposant pas d’une valeur de référence sont listés dans le Tableau 22 et les résultats présentés et interprétés dans les paragraphes suivants.

Ces polluants sont donc évalués en termes de compatibilité des usages par le calcul des Quotients de Danger QD ou Indices de Risque – IR) et des Excès de Risque Individuel (ERI). La méthodologie relative aux calculs des QD et des ERI est décrite au paragraphe 4.2.3.2.1 - Méthodologie.

Cette méthodologie s’appuie sur l’existence d’une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) pour le calcul des QD et l’existence d’un Excès de Risque Unitaire (ERU) pour le calcul des ERI.

TABLEAU 22 – POLLUANTS NE DISPOSANT PAS D’UNE VALEUR DE REFERENCE

Polluants	Inhalation		Source
	VTR (µg/m³)	ERU (µg/m³) ⁻¹	
Formaldéhyde	123	5.30E-06	Inh VTR : ANSES, 2018 - Inh ERU : Health Canada 2000
Acétaldéhyde	160	2.20E-06	Inh VTR : ANSES, 2014 - Inh ERU : US-EPA 1991
Acroléine	0.15		Inh VTR : ANSES, 2022
Propanal	8		Inh VTR : US-EPA 2008

Source : Egis

Lors de la campagne de mesure d’autres aldéhydes ont été mesurés (Butanal, Benzaldéhyde, Isopentanal, et Hexanal) toutefois ces polluants ne disposent ni de valeurs limites réglementaires, ni de valeurs toxicologiques de référence. Ces polluants sont listés dans le Tableau 23.

Pour ces polluants, la compatibilité des usages ne peut pas être effectuée.

TABLEAU 23 – POLLUANTS NE DISPOSANT NI D’UNE VALEUR DE REFERENCE, NI D’UNE VTR, NI D’UN ERU

Autres Aldéhydes	Polluants
	Butanal (Butyraldéhyde)
	Benzaldéhyde
	Isopentanal (Isovaléraldéhyde)
	Pentanal (Valéraldéhyde)
	Hexanal

Source : Egis

4.2.3.2.1 - Méthodologie

Pour les **substances disposant d'une VTR pour des effets à seuil par inhalation**, la possibilité d'effets toxiques pour les populations exposées est évaluée par le calcul du quotient de danger (QDi), selon la formule suivante :

$$QD_i = \frac{CI}{VTR_i}$$

Avec :

- CI : concentration d'exposition moyenne inhalée, exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air inhalé ;
- VTR_i : valeur toxicologique de référence choisie dans cette évaluation, exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air inhalé, pour une exposition chronique par inhalation.

Pour les effets sans seuil (cancérogènes), un **Excès de Risque Individuel (ERI)**, correspondant à la probabilité supplémentaire, par rapport au risque de base, de survenue d'un cancer au cours d'une vie entière pour les concentrations réelles d'exposition est calculé. L'Excès de Risque Individuel est déterminé par la formule suivante :

$$ERli = ERUi \times CI \times T/Tm$$

Avec :

- ERUi : Excès de Risque Unitaire par inhalation pour une vie entière (conventionnellement 70 ans). C'est la probabilité de survenue d'un cancer, au cours de l'exposition d'un individu durant sa vie entière à la concentration de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- T : durée d'exposition en années fixé à 30 ans. En effet, des études montrent que le temps de résidence moyen d'un ménage dans un même logement est de 30 ans (percentile 90 – étude réalisée en France [Nedellec et al, 1998], percentile 95 de la distribution donnée dans l'Exposure Factor Handbook) ;
- Tm : durée de vie, fixée à 70 ans ;
- CI : concentration d'exposition moyenne inhalée, exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air inhalé.

4.2.3.2.2 - Aldéhydes

Les teneurs en aldéhydes relevées lors de la campagne de mesures sont présentées dans le Tableau 24. Les bornes minimales et maximales, en italique dans le tableau, correspondent aux valeurs extrêmes de l'incertitude associée aux capteurs d'aldéhydes et à leur analyse ($\pm 10\%$ à $\pm 20\%$ suivant les polluants).

Les teneurs mesurées pour les sites 1, 2 et 3 sont assez homogènes pour le formaldéhyde et l'acétaldéhyde. Le site 5 a relevé les concentrations les plus importantes, comme pour le dioxyde d'azote et les poussières PM10 et PM2,5.

TABLEAU 24 – RESULTATS DES MESURES *IN SITU* DE LA QUALITE DE L'AIR – ALDEHYDES

Polluants			Point 1	Point 2	Point 3	Point 5
			854 D62 A - Blyes	Chemin de serre - Blyes	Allée des Tilleuls - Saint-Vulbas	D124 - Tredi - Site de St Vulbas - Saint-Vulbas
Formaldéhyde	µg/m ³	Avec l'incertitude max négative	0.49	0.48	0.52	0.71
		Valeurs mesurées	0.58	0.56	0.61	0.83
		Avec l'incertitude max positive	0.65	0.63	0.68	0.93
		QD	0.0047	0.0046	0.0050	0.0067
		ERI	1.32E-06	1.27E-06	1.39E-06	1.89E-06
Acétaldéhyde	µg/m ³	Avec l'incertitude max négative	0.43	0.42	0.55	1.23
		Valeurs mesurées	0.49	0.48	0.63	1.40
		Avec l'incertitude max positive	0.54	0.53	0.69	1.54
		QD	0.0031	0.0030	0.0039	0.0088
		ERI	4.62E-07	4.53E-07	5.94E-07	1.32E-06
Acroléine	µg/m ³	Valeurs mesurées	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Propanal	µg/m ³	Valeurs mesurées	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Butanal (Butyraldéhyde)	µg/m ³	Valeurs mesurées	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzaldéhyde	µg/m ³	Valeurs mesurées	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Isopentanal (Isovaléraldéhyde)	µg/m ³	Valeurs mesurées	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pentanal (Valéraldéhyde)	µg/m ³	Valeurs mesurées	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Hexanal	µg/m ³	Valeurs mesurées	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Source : Passam - TERA Environnement - Egis

Les QD pour les mesures de formaldéhyde sont compris entre 0,0046 et 0,0067 et les ERI sont compris entre $1,27 \cdot 10^{-6}$ et $1,89 \cdot 10^{-6}$. Les QD sont inférieurs à 0,2 et les ERI sont compris entre $1 \cdot 10^{-6}$ et $1 \cdot 10^{-4}$. **De facto les concentrations en formaldéhyde dans l'air ambiant indiquent un milieu vulnérable. Il y a donc présence d'une « zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie »**, comme le précise l'interprétation de ces résultats, **bien que d'après les QD, ces concentrations soient compatibles avec les usages**. Cette zone d'incertitude signifie que les mesures réalisées pour le formaldéhyde ne permettent pas de conclure à une compatibilité stricte ou une non-compatibilité stricte. Sur la base de ce constat qui rend compte d'un état de l'environnement actuel. Il pourra ainsi être pertinent de vérifier quelle part de concentrations supplémentaires, les émissions du projet, est susceptible d'engendrer dans l'environnement.

Les QD pour les mesures d'acétaldéhyde sont compris entre 0,0030 et 0,0088 et les ERI sont compris entre $4,53 \cdot 10^{-7}$ et $1,32 \cdot 10^{-6}$. Les QD sont inférieurs à 0,2 et l'ERI du site 5 est compris entre $1 \cdot 10^{-6}$ et $1 \cdot 10^{-4}$. **De facto les concentrations en acétaldéhyde dans l'air ambiant indiquent un milieu vulnérable. Il y a donc présence d'une « zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie »**, comme le précise l'interprétation de ces résultats, **bien que d'après les QD, ces concentrations soient compatibles avec les**

usages. Cette zone d'incertitude signifie que les mesures réalisées pour l'acétaldéhyde ne permettent pas de conclure à une compatibilité stricte ou une non-compatibilité stricte. Sur la base de ce constat qui rend compte d'un état de l'environnement actuel. Il pourra ainsi être pertinent de vérifier quelle part de concentrations supplémentaires, les émissions du projet, est susceptible d'engendrer dans l'environnement.

Les mesures des autres aldéhydes (Acroléine, Propanal, Butanal, Benzaldéhyde, Isopentanal, Pentanal et Hexanal) sont inférieures à la limite de quantification. Le calcul des QD et des ERU pour l'acroléine et le propanal n'est pas envisageable. Les autres aldéhydes ne disposent pas de VTR. **Par conséquent, aucune conclusion n'est envisageable pour ces polluants au titre de l'interprétation de l'état des milieux.**

4.2.4 - Conclusion de l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM)

La période de campagne de mesures, sur laquelle s'appuie cet IEM, est globalement représentative des normales météorologiques (cf. 4.2.2.3 - Analyses des conditions météorologiques durant la campagne de mesures). Sous réserve que les conditions météorologiques normales n'entraînent pas des teneurs plus élevées que celles mesurées, les enjeux seraient les suivants :

- Compatibilité avec les usages (aucune action particulière sur les milieux n'est nécessaire) :
 - Dioxyde d'azote ;
 - PM10, PM2,5 ;
- Indication d'un milieu vulnérable (en raison du calcul de l'ERI mais pas du QD) :
 - Formaldéhyde : ERI compris entre $1,10^{-6}$ et $1,10^{-4}$ (site 1, 2, 3 et 5) ;
 - Acétaldéhyde ERI compris entre $1,10^{-6}$ et $1,10^{-4}$ (site 5) ;
- Pas de conclusion envisageable :
 - Acroléine ;
 - Propanal ;
- Impossibilité de déduire une conclusion du fait de l'absence de VTR et d'ERU :
 - Butanal ;
 - Benzaldéhyde ;
 - Isopentanal ;
 - Pentanal ;
 - Hexanal.

L'interprétation de l'état des milieux relative aux résultats de la campagne de mesures est synthétisée dans le Tableau 25 et le Tableau 26.

TABEAU 25 – SYNTHÈSE DE L'INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX SI VALEURS DE RÉFÉRENCE DISPONIBLES

Substance	Unité	Concentration max	Localisation du max	Concentration de référence	Condition	Interprétation de l'état des milieux
Dioxyde d'azote	µg/m³	13.1	Site 5	40	C < Créf	Compatibilité avec les usages
PM10	µg/m³	11.3	Site 5	30	C < Créf	Compatibilité avec les usages
PM2,5	µg/m³	8.2	Site 5	25	C < Créf	Compatibilité avec les usages

Source : Egis

TABEAU 26 – SYNTHÈSE DE L'INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX SI VALEURS DE RÉFÉRENCE NON DISPONIBLES

Substance	QD max	ERI max	Localisation du max	Condition	Interprétation de l'état des milieux
Formaldéhyde	0.0067	1.89E-06	Site 5	QD < 0,2 10-6 < ERU < 10-4	Milieu vulnérable. Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie
Acétaldéhyde	0.0088	1.32E-06	Site 5	QD < 0,2 10-6 < ERU < 10-4	Milieu vulnérable. Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie

Source : Egis

Pour rappel, les mesures de l'acroléine, du propanal, du butyraldéhyde, du benzaldéhyde, de l'isovaléraldéhyde, du valéraldéhyde et de l'hexanal sont inférieures à la limite de quantification et ne peuvent pas permettre de conclusion.

Quel que soit le polluant, le site 5 a relevé les concentrations les plus importantes et présente donc les QD et ERI max pour chaque polluant. Ce site est localisé le long de la rue Charles de Gaulle au sud de l'emprise du projet. Autour de ce site se trouvent les sites de TREDI, MONNET-SEVE SOUGY et Alberti Ennoblement / Teinture. Ainsi, de nombreuses sources d'émissions peuvent influencer les mesures du site 5. Par ailleurs de façon plus globale, il est important de rappeler que le projet est localisé dans le parc industriel de la Plaine de l'Ain, dans une zone où plusieurs industries et activités sont susceptibles d'être des sources d'émissions de COV pouvant inclure du formaldéhyde et de l'acétaldéhyde.

Enfin, il convient toutefois de préciser que les valeurs déterminées pour le formaldéhyde (ERI) et l'acétaldéhyde (ERI) qui entraînent des dépassements sont très faiblement supérieures aux valeurs charnières retenues dans la méthode :

- Formaldéhyde : les ERI calculés sont compris entre $1,27,10^{-6}$ et $1,89,10^{-6}$ comparativement avec l'intervalle prescrit de $1,10^{-6}$ et $1,10^{-4}$. Le formaldéhyde se situe donc dans la partie basse de la zone d'incertitude et même assez proche des valeurs concluant une compatibilité avec les milieux ;
- Acétaldéhyde : les ERI calculés sont compris entre $4,53,10^{-7}$ et $1,32,10^{-6}$ comparativement avec l'intervalle prescrit de $1,10^{-6}$ et $1,10^{-4}$. L'acétaldéhyde se situe donc dans la partie basse de la zone d'incertitude et même assez proche des valeurs concluant une compatibilité avec les milieux. De plus, seul l'ERI du site 5 se trouve dans l'intervalle $1,10^{-6}$ et $1,10^{-4}$. Les ERI des autres sites sont inférieurs à $1,10^{-6}$,

5 - ÉTAPE 4 : ÉVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES

5.1 - Identification des dangers et choix des composés traceurs de risque

5.1.1 - Considération générale sur les substances toxiques et les valeurs toxicologiques de référence

Les toxiques peuvent être rangés en deux catégories en fonction de leur mécanisme d'action :

Les toxiques peuvent être rangés en deux catégories en fonction de leur mécanisme d'action :

- Les **toxiques à seuil** pour lesquels il existe des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) en-dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque ;
- Ces valeurs toxicologiques de référence, basées sur les connaissances scientifiques, sont fournies pour chaque voie d'exposition par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ou des organismes tels que l'US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*), l'ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*), Santé Canada (*Health Canada*), l'OEHHA (*Office of Environmental Health Hazard Assessment*) ou encore le RIVM (*National Institute of Public Health and the Environment*, Pays-Bas) ;
- Les **toxiques sans seuil**, tels que la plupart des produits cancérigènes, pour lesquels il n'est pas possible de définir un niveau d'exposition sans risque pour la population ;
- Pour ces produits, les valeurs toxicologiques de référence sont nommées Excès de Risque Unitaire (ERU) et sont définies par les mêmes instances internationales ;
- Les ERU correspondent au nombre de cas de cancers attendus pour une exposition unitaire (1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'inhalation et 1 mg/kg pc/j par ingestion) durant toute la vie, 24 heures sur 24, Ainsi, un ERU de 10^{-4} signifie qu'une personne exposée durant toute sa vie à 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de polluant (ou à 1 mg/kg pc/j par voie orale) aurait une probabilité supplémentaire de contracter un cancer de 0,0001 (par rapport à un sujet non exposé), Cela signifie aussi que si 10 000 personnes sont exposées, un cas de cancer supplémentaire est susceptible d'apparaître ;
- Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC ou IARC en anglais), et l'US-EPA ont par ailleurs classé la plupart des composés chimiques en fonction de leur cancérigénicité pour l'être humain suivant trois groupes (le deuxième est subdivisé en groupe 2A et groupe 2B) :
 - Groupe 1 : agent cancérigène (parfois appelé cancérigène avéré ou cancérigène certain) pour l'homme ;
 - Groupe 2A : agent probablement cancérigène pour l'homme ;
 - Groupe 2B : agent peut être cancérigène (parfois appelé cancérigène possible) pour l'homme ;
 - Groupe 3 : agent inclassable quant à sa cancérigénicité pour l'homme.

Les VTR et ERU sont produits par des experts toxicologues en fonction des données de la littérature, de résultats expérimentaux ou d'enquêtes épidémiologiques. Ce travail nécessite des compétences spécialisées et est confié à des organismes tels que l'OMS, l'US-EPA ou l'ATSDR notamment.

Les critères de **choix de la Valeur Toxicologique de Référence** sont les suivants, en accord avec les recommandations de l'InVS [2000] et de la **Note d'information N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 [Direction Générale de la Santé, 2014]** :

- L'existence d'une VTR ;
- La voie d'exposition en lien avec la voie à évaluer pour le composé considéré ;
- La durée d'exposition (aiguë, subaiguë ou chronique) en lien avec la durée à évaluer dans l'étude (chronique dans cette étude) ;
- La notoriété de l'organisme dans l'ordre de priorité suivant :
 - ANSES ;

- Expertise collective nationale ;
- US-EPA, ATSDR et OMS en tenant compte de la date d'actualisation de la VTR ;
- Santé Canada, RIVM, OEHHA et EFSA.

5.1.2 - Choix des traceurs de risques

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est menée pour une sélection de substances appelées « traceurs de risque ». Il s'agit des substances les plus pertinentes à prendre en compte du fait des quantités émises et de leurs propriétés toxicologiques.

5.1.3 - Méthode de choix des traceurs de risque

De façon à conduire cette évaluation du risque sanitaire, une sélection des polluants traceurs de risque à considérer parmi ceux identifiés à l'émission est réalisée. De façon à sélectionner les traceurs, les valeurs toxicologiques de référence ont été regroupées dans un même tableau avec les flux totaux par polluant liés aux rejets du site.

En accord avec le guide méthodologique de l'INERIS [2021], un tri a été effectué selon les critères suivants :

- Pour les polluants à effets à seuil : les polluants sont classés et sélectionnés en fonction du tri, par ordre décroissant, du rapport appelé « potentiel de toxicité » : Flux Total / VTR ;

En effet, pour ces substances, la possibilité d'effets toxiques à seuil pour les populations exposées sera matérialisée par le calcul de l'Indice de Risque (IR) selon la formule suivante :

$$\text{IR} = \text{Dose d'exposition} / \text{VTR}$$

La dose d'exposition (concentration inhalée) étant proportionnelle au flux total émis, le classement utilisé, par « potentiel de toxicité », revient à ranger les polluants par ordre décroissant des indices de risque qui seront calculés à partir des doses d'exposition ;

- Pour les polluants à effets sans seuil : les polluants sont classés et sélectionnés en fonction du tri, par ordre décroissant, du produit (appelé « potentiel de cancérogénicité ») : Flux Total x ERU ;

En effet, pour la quantification des effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) sera calculé, correspondant à la probabilité supplémentaire, par rapport au risque de base, de survenue d'un cancer au cours d'une vie entière pour les concentrations réelles d'exposition. L'Excès de Risque Individuel est calculé par la formule suivante :

$$\text{ERI} = \text{Dose d'exposition} \times \text{ERU}$$

Ainsi, le classement utilisé, selon le potentiel de cancérogénicité « Flux Total x ERU », revient à ranger les polluants par ordre décroissant des ERI qui seront calculés à partir des doses d'exposition.

L'exposition des populations par inhalation est principalement proportionnelle au flux émis par le site (et en second lieu aux caractéristiques physiques d'émission). Ainsi, le classement utilisé, par « potentiel de toxicité », revient à ranger les polluants par ordre décroissant des IR (pour les polluants à seuil) ou des ERI (pour les polluants sans seuil) qui seront calculés à partir des concentrations dans l'environnement. Par contre, la valeur du potentiel de toxicité est arbitraire et ne présage en rien du risque calculé dans l'environnement.

5.1.4 - Remarques préliminaires

L'analyse des données toxicologiques des composés listés précédemment a permis d'effectuer les choix suivants :

- Les oxydes d'azote (NOx) seront assimilés au NO₂, espèce de plus grand intérêt toxicologique ;
- Les poussières émises ont été assimilées en totalité à des particules de taille inférieure à 2,5 µm (PM_{2,5}) car elles présentent des effets sanitaires plus important que les autres particules fines (notamment PM₁₀). Cette hypothèse est conservatrice car les poussières PM_{2.5} représente seulement une faible fraction des poussières totales.

5.2 - Sélection des traceurs pour le risque sanitaire par inhalation

5.2.1 - Effets à seuil

Le choix des traceurs de risque, pour les effets à seuil par inhalation, est réalisé sur la base du Tableau 27. Ce tableau présente les flux (calculés à partir des données présentées dans le Tableau 6 et les VTR par inhalation associées pour l'ensemble des substances ainsi que leur classement selon le rapport Flux Total / VTR.

TABLEAU 27 – CHOIX DES TRACEURS DE RISQUES POUR LES EFFETS AVEC SEUIL PAR INHALATION

Substances	Flux (kg/an)	VTRi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Source	Flux/VTRi	Potentiel de toxicité (%)
NOx (assimilé NO₂)	167 053	10	OMS 2021	16 705.3	98.7%
Poussières (assimilé PM_{2,5})	1 029	5	OMS 2021	205.8	1.2%
Formaldéhyde	849	123	ANSES 2018	6.9	0.04%
Naphtalène	29	37	ANSES 2013	0.8	0.005%
Toluène	159	19 000	ANSES 2017	0.008	0.00005%
CO			Pas de VTR		

Source : EGIS

Sur la base du classement Flux Total / VTR, **le dioxyde d'azote et les PM_{2,5}** (surlignés en bleu) sont retenus comme traceurs de risque. Ces substances représentent 99,9 % du potentiel de risque à l'émission par inhalation.

Par ailleurs, si l'évaluation des risques permet de conclure en l'absence d'effets indésirables liés à l'inhalation des PM_{2,5}, il en sera de même pour les autres substances caractérisées par un potentiel de toxicité plus faible. Ce point sera discuté au chapitre des incertitudes (Cf, 6 - Revue des incertitudes).

5.2.2 - Effets sans seuil

Le choix des traceurs de risque, pour les effets sans seuil par inhalation, est réalisé sur la base du Tableau 28. Ce tableau présente les flux (calculés à partir des données présentées dans Tableau 6) et les ERU associés pour l'ensemble des substances ainsi que leur classement selon le rapport Flux Total x ERU.

TABLEAU 28 – CHOIX DES TRACEURS DE RISQUE POUR LES EFFETS SANS SEUIL PAR INHALATION

Substances	Flux (kg/an)	ERUi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹	Source	Flux*ERUi	Potentiel de cancérogénicité (%)
Formaldéhyde	849	5.30E-06	SANTE CANADA 2000	4.50E-03	96%
Naphtalène	29	5.60E-06	ANSES 2013	1.63E-04	4%
Autres substances			Pas d'ERU		

Source : EGIS

Le formaldéhyde et le naphtalène (surlignés en bleu) disposent d'un ERU pour une exposition chronique par inhalation. Ils sont donc retenus comme traceurs de risque et représente 100% du potentiel de cancérogénicité à l'émission par inhalation.

5.2.1 - Synthèse des traceurs de risque retenus par voie d'exposition

Le Tableau 29 résume les types d'effets sanitaires (sans seuil ou avec seuil) par inhalation associés aux composés chimiques retenus comme traceurs de risque.

TABLEAU 29 – LISTE DES COMPOSES RETENUS PAR TYPE D'EFFET ET PAR VOIE D'EXPOSITION

Substances	Exposition chronique Risques par inhalation	
	Effets à seuil	Effets sans seuil
Dioxyde d'azote (NO ₂)	✓	
PM2,5	✓	
Formaldéhyde		✓
Naphtalène		✓

Source : EGIS

5.3 - Synthèse des données toxicologiques et choix des relations dose-réponse

Pour chacun des traceurs de risque retenus dans l'étude, le paragraphe ci-après présente un résumé des effets toxicologiques qui leur sont associés ainsi que les relations dose-réponse retenues selon les méthodes décrites au début du paragraphe **5.2 - Sélection des traceurs pour le risque sanitaire par inhalation**.

5.3.1 - Dioxyde d'azote

Les oxydes d'azote (NO_x) sont des gaz composés d'au moins une molécule d'azote et une molécule d'oxygène, il s'agit principalement du NO et du NO₂. Parmi les NO_x, le dioxyde d'azote (NO₂) présente le plus grand intérêt sur le plan sanitaire. La principale voie d'exposition du NO₂ est la voie aérienne, par exposition à l'air extérieur et intérieur des locaux et par le tabagisme, 80 à 90 % du NO₂ inhalé est absorbé et distribué à partir du système circulatoire dans tout le corps après s'être dissout partiellement dans le mucus des voies respiratoires supérieures. Des études expérimentales chez le rat ont montré que le NO₂ était excrété via les urines.

Sa toxicité respiratoire, comparée aux autres polluants, est cependant assez faible. En raison de son interaction avec d'autres polluants, ce polluant est plus considéré comme un indicateur de pollution que pour sa toxicité propre.

Dans le cadre de cette étude le dioxyde d'azote est étudié pour ses effets à seuil par inhalation.

La seule valeur de référence disponible pour une exposition de type chronique est la valeur guide définie en moyenne annuelle par l'OMS (cf. Tableau 30), valeur indicative fixée pour protéger le grand public des effets sanitaire du dioxyde d'azote gazeux. Cette valeur est basée sur des changements légers de la fonction respiratoire chez les asthmatiques.

TABLEAU 30 - PRESENTATION DE LA VALEUR GUIDE POUR LES EFFETS A SEUIL PAR INHALATION CHRONIQUE DES NO_x

Substance	Valeur Guide (µg/m ³)	Effets critiques associés, type d'étude et source
NO _x (NO ₂)	10	Effets respiratoires, études sur l'homme, OMS, 2021

Source : EGIS

5.3.2 - Poussières PM2,5

Les poussières sont connues pour les risques d'affections respiratoires et cardiovasculaires qu'elles peuvent provoquer. Les poussières présentent des effets dits non spécifiques, liés principalement à leur taille qui conditionne elle-même le niveau de pénétration dans l'appareil respiratoire. Dans la partie inhalable des particules, nous distinguons, en fonction du Dae50 (diamètre aérodynamique médian), la fraction extrathoracique (Dae50 compris entre 10 et 100 µm), la fraction thoracique (Dae50 = 10 µm), la fraction trachéo-bronchique (Dae50 compris entre 4 et 10 µm) et la fraction alvéolaire dont le Dae50 est inférieur ou égal à 4 µm.

Les PM2,5 (diamètre inférieur à 2,5 µm) entraînent en plus de leurs effets non spécifiques, une augmentation des troubles liés aux autres éléments polluants présents de façon concomitante. Les études à long terme sont peu nombreuses, mais les principaux effets reconnus sont les suivants : réduction de la durée de vie, augmentation des cas de bronchites chez les enfants, réduction des capacités respiratoires chez les adultes et les enfants.

La seule valeur de référence disponible pour une exposition de type chronique est la valeur guide pour la protection de la santé humaine définie en moyenne annuelle par l'OMS (cf. Tableau 31).

TABEAU 31 – PRESENTATION DES VALEURS GUIDE POUR LES EFFETS A SEUIL PAR INHALATION DES PM2,5 ET PM2,5

Substance	Valeur Guide (µg/m ³)	Effets critiques associés, type d'étude et source
PM2,5	5	Effets respiratoires et mortalité par cancer, étude sur l'homme, OMS, 2021

Source : EGIS

5.3.3 - Formaldéhyde

La forme gazeuse du formaldéhyde est caractérisée par une odeur piquante et suffocante qui peut provoquer, selon les concentrations, une irritation sévère des muqueuses respiratoires et oculaires et peut entraîner des ulcérations trachéales et bronchiques.

Le formaldéhyde est également reconnu comme cancérigène (risque de cancer des fosses nasales et des sinus) et génotoxique par le CIRC (groupe 2A).

Dans le cadre cette étude le formaldéhyde est étudié pour ses effets sans seuil pour une exposition chronique.

Pour les effets sans seuil, les ERU proposés pour une inhalation chronique de formaldéhyde sont présentés dans le Tableau 32.

TABEAU 32 - PRESENTATION DES ERU POUR LES EFFETS SANS SEUIL PAR INHALATION DU FORMALDEHYDE

Substance	ERU _i (µg/m ³) ⁻¹	Effets critiques associés, type d'étude et source
Formaldéhyde	1,3,10 ⁻⁵	Carcinomes dans la muqueuse nasale, étude sur l'animal, US-EPA, 1991
	5,3,10 ⁻⁶	Tumeurs nasales, étude sur l'animal, Santé Canada, 2000
	6,10 ⁻⁶	Carcinomes dans la muqueuse nasale, étude sur l'animal, OEHHHA, 2002

Source : EGIS

Trois organismes proposent des valeurs à partir d'études sur l'animal. L'US-EPA et l'OEHHHA proposent un ERU sur la base de la même étude toxicologique (Kerns et al., 1983). L'OEHHHA (évaluation de 2005), plus de 10 ans

après l'US-EPA (évaluation de 1991), a pris en compte un facteur complémentaire d'interpolation inter-espèce (rat/homme). La valeur proposée par Santé Canada a été établie à partir d'une étude plus récente (Monticello *et al.*, 1996), et l'INERIS souligne dans sa fiche toxicologique de 2010 que l'incidence de tumeurs observée est la plus marquée. Cette valeur correspond à la dose pour laquelle une augmentation de 5 % de l'incidence de cancers nasaux est observée. Nous retenons donc l'ERU de Santé Canada. On notera, toutefois que les deux valeurs établies par l'OEHHA et Santé Canada sont relativement proches.

5.3.1 - Naphtalène

Le naphtalène se présente, dans des conditions normales de température et de pression, sous forme de cristaux ou de poudre. Il est soluble dans la plupart des solvants organiques mais très faiblement soluble dans l'eau. Ce produit dégage une forte odeur de goudron, perçue dès 0,3 ppm. Le naphtalène est inflammable et forme des mélanges explosifs avec l'air dans les limites de 0,88 % à 5,9 % en volume.

Environ 89 % du naphtalène présent dans l'environnement provient de combustions incomplètes (pyrolyse), principalement du chauffage domestique au bois, et de la sublimation du naphtalène utilisé comme répulsif pour les mites.

Chez l'homme, l'absorption du naphtalène est peu documentée. Le naphtalène se distribue dans les tissus graisseux et passe dans le lait maternel.

Peu de données d'exposition chronique par inhalation sont disponibles chez l'homme. Plusieurs cas d'anémie hémolytique et de cataracte ont été observés sur des personnes exposées. L'IARC (révision du 04/12/2002) considère qu'il n'y a pas de preuve de cancérogénicité chez l'homme mais que ces preuves sont suffisantes chez l'animal, ce qui conduit à placer le naphtalène dans le groupe 2B (Cancérogène possible pour l'homme). L'US-EPA (1998) place le naphtalène en classe C (Cancérogène possible pour l'homme). L'union Européenne le classe en catégorie C (substance préoccupante pour l'homme).

Le naphtalène est étudié dans cette étude pour ses effets sans seuil par inhalation.

Les ERU proposés pour les effets sans seuil par inhalation chronique du naphtalène sont présentés dans le Tableau 33.

TABLEAU 33 - PRESENTATION DES ERU POUR LES EFFETS SANS SEUIL PAR INHALATION DU NAPHTALENE

Substance	ERU _i (µg/m ³) ⁻¹	Effets critiques associés, type d'étude et source
Naphtalène	3,4,10 ⁻⁵	Cancer des voies respiratoires, étude sur l'animal, OEHHA, 2005
	5,6,10 ⁻⁶	Neuroblastomes de l'épithélium olfactif étude sur l'animal, ANSES 2013

Source : EGIS

Deux organismes OEHHA et ANSES proposent un ERU pour les effets sans seuils du naphtalène à partir de la même étude et pour de mêmes effets. La démarche générale de la construction de la valeur est similaire même si des différences d'ajustement peuvent exister. L'INERIS, dans la mesure où une valeur de l'ANSES existe, fait le choix de la retenir. Nous suivons ce choix qui par ailleurs est conforme à la note d'information de la DGS N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

5.3.2 - Synthèse des relations dose-réponse retenues

Relations dose-réponse par inhalation

Parmi les relations dose-réponse relevées dans les bases de données toxicologiques les valeurs retenues pour l'exposition chronique par inhalation sont résumées dans les deux tableaux suivants.

Le Tableau 34 récapitule les Valeurs Guide (VG) choisies pour les polluants retenus pour l'exposition chronique par inhalation pour des effets à seuil.

TABEAU 34 – SYNTHÈSE DES VALEURS GUIDE DES POLLUANTS RETENUS POUR L'EXPOSITION CHRONIQUE PAR INHALATION POUR DES EFFETS À SEUIL

Substances	Effets à seuil	
	VTR _i (µg/m ³)	Effets critiques, source et année
Dioxyde d'azote (NO ₂)	10 (VG)	Effets respiratoires, OMS, 2021
PM _{2,5}	5 (VG)	Effets respiratoires, OMS, 2021

Source : EGIS

Pour le dioxyde d'azote (NO₂) et les PM_{2,5}, la valeur présentée en italique sont des Valeurs Guide (VG) pour la protection de la santé, proposées par l'OMS.

Conformément à la note d'information de la DGS N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, cette valeur ne servira pas à l'expression quantitative du risque sanitaire mais elle pourra toutefois être comparée aux concentrations moyennes annuelles dans l'air.

Le Tableau 35 récapitule les ERU sélectionnés pour les polluants retenus pour l'exposition chronique par inhalation pour des effets sans seuil.

TABEAU 35 – SYNTHÈSE DES ERU DES COMPOSÉS RETENUS POUR L'EXPOSITION CHRONIQUE PAR INHALATION POUR DES EFFETS SANS SEUIL

Substances	Effets sans seuil	
	ERU _i (µg/m ³) ⁻¹	Effets critiques, source et année
Formaldéhyde	5,3,10 ⁻⁶	Tumeurs nasales, Santé Canada, 2000
Naphtalène	5,6,10 ⁻⁶	Neuroblastomes de l'épithélium olfactif, ANSES 2013

Source : EGIS

5.4 - Évaluation de l'exposition humaine

Aux vues des substances considérées dans la présente étude, l'exposition des personnes vivant au voisinage du site peut se produire uniquement par **inhalation pour les polluants gazeux**.

L'évaluation quantitative des expositions consiste à estimer les doses de substances, associées au site, auxquelles les populations sont exposées. L'estimation des concentrations en substances dans l'air a été réalisée à partir des résultats d'une étude de la dispersion atmosphérique, tenant compte des caractéristiques réelles du site (topographie, météorologie, émissions).

Ce chapitre présente dans un premier temps le principe et les hypothèses retenues pour les calculs de dispersion atmosphérique. Dans une seconde partie, les méthodes et résultats des calculs de concentration en substance dans les différents milieux d'exposition sont détaillés.

5.4.1 - Présentation du modèle de dispersion atmosphérique utilisé

Il existe essentiellement trois familles de modèles numériques adaptés à l'étude de la dispersion atmosphérique des polluants dans l'environnement, à savoir les modèles gaussiens, les modèles lagrangiens et les modèles eulériens. Ces trois familles de modèles correspondent à différentes approches mathématiques de résolution des équations de la mécanique des fluides. Le choix de l'utilisation de l'un ou l'autre de ces modèles doit tenir

compte de leurs limites d'utilisation respectives et des temps de calcul nécessaires pour arriver aux résultats attendus.

Dans le cadre de cette étude, EGIS a utilisé un **modèle de dispersion atmosphérique de type gaussien**. Ce type de modèle, largement répandu pour les études de qualité de l'air, présente l'avantage d'un temps de calcul très court, permettant ainsi l'étude d'un grand nombre de situations météorologiques. Les modèles gaussiens sont par ailleurs utilisables dans la plupart des configurations de site industriel.

Ainsi, cette étude a été réalisée en utilisant le logiciel de dispersion atmosphérique ADMS 6, *Atmospheric Dispersion Modelling System*, développé par le CERC, le *Cambridge Environmental Research Consultants Ltd* et intégrant un modèle de type **gaussien de seconde génération**⁴. Ce logiciel, largement utilisé en Europe, est reconnu en France (INERIS, InVS) pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des rejets des installations industrielles, ainsi qu'à l'international (respecte notamment les recommandations de l'US-EPA, l'agence américaine de protection de l'environnement). Il permet de répondre à l'ensemble des éléments demandés par la législation française et européenne sur la qualité de l'air.

Les chapitres suivants présentent les paramètres d'entrée permettant de tenir compte des spécificités intrinsèques du site : caractéristiques émissives, données météorologiques et caractéristiques concernant l'occupation des sols.

5.4.2 - Données d'entrée du modèle relatives aux émissions

5.4.2.1 - Caractéristiques d'émission

Le Tableau 36 synthétise l'ensemble des caractéristiques des sources prises en compte dans les calculs de modélisation. Les flux des polluants traceurs de risque retenus sont présentés dans le Tableau 37.

La localisation des sources a été définie à partir des plans de masse du site transmis.

TABLEAU 36 – CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES SOURCES

Caractéristiques physiques	Cheminées (GE)	Bureaux (GE)
Nombre de rejets	72	2
Hauteur (m)	30.1	30.1
Diamètre (m)	0.8	0.3
Surface (m ²)	0.50	0.07
Température du rejet (°C)	495	511
Vitesse d'éjection (m/s)	19.2	18.7
Débit (m ³ /min)	578	79.2
Débit (m ³ /h)	34 680	4 752
Débit (Nm ³ /h)	12 328	1 655
Nombre d'heure de fonctionnement /an	72	13

Source : EGIS

⁴ Les outils de « seconde génération » permettent une description plus fine de la turbulence atmosphérique que les approches numériques précédentes. La couche limite atmosphérique est décrite de façon continue et non plus sous la forme de classes de stabilité limitant le nombre de situations météorologiques. Le niveau de turbulence de l'atmosphère est par ailleurs caractérisé verticalement en 3 dimensions en tenant compte à la fois de la turbulence d'origine thermique et de la turbulence d'origine mécanique en fonction des caractéristiques d'occupation des sols.

TABLEAU 37 – FLUX DES SUBSTANCES TRACEURS DE RISQUE A L'EMISSION

Famille de Substances	Substance	Flux à l'émission g/s/GE	
		Cheminée (GE) data center	Bureaux (GE)
NO_x	NO₂	7.35E-02	2.35E-03
HC	Formaldéhyde	3.74E-04	2.91E-06
	Naphtalène	1.28E-05	9.99E-08
PM	PM2,5	4.53E-04	5.39E-06

Source des VLE : CAT

5.4.2.2 - Durée d'émission

Il a été considéré, dans le cadre de cette étude (d'après les données fournies par le client), que les 72 groupes électrogènes data center fonctionnent chacun 72h/an et que les 2 groupes électrogènes des bureaux fonctionnent 13h/an en même temps.

5.4.3 - Données d'entrée du modèle relatives à la topographie et à l'occupation des sols

5.4.3.1 - Topographie

Compte tenu du relief faiblement marqué sur la zone d'étude, la topographie n'a pas été intégrée au modèle de dispersion atmosphérique.

5.4.3.2 - Occupation des sols

La rugosité est une grandeur qui permet de caractériser les irrégularités d'occupation du sol (présence de bâtiments, de forêts, de la mer, etc.). Elle est exprimée avec une unité de longueur (mètre) qui caractérise l'épaisseur de la couche qui contient ces éléments d'occupation du sol, La rugosité varie de quelques dixièmes de millimètres (mer calme) à quelques mètres (dans les zones très fortement urbanisées). Cette grandeur est utilisée lors des calculs de dispersion atmosphérique pour estimer la turbulence de l'atmosphère d'origine mécanique (friction du vent à la surface du sol). Dans le cadre de cette étude, une valeur de **rugosité de 0,5 mètre** est affectée à l'ensemble du domaine d'étude. Elle permet de rendre compte de l'occupation des sols du domaine d'étude correspondant à un environnement globalement rural et industriels, avec de grands espaces ouverts.

5.4.4 - Données d'entrée du modèle relatives à la météorologie

Les paramètres météorologiques utilisés pour les calculs de dispersion proviennent de la station météorologique Météo France **Ambérieu** pour la **température**, la **vitesse** et la **direction du vent**. Les données de **nébulosité**⁵ sont issues de la station météorologique Météo France Lyon Saint-Exupéry. Ces stations, situées respectivement à 15 km au nord-est et 20 km au sud-ouest du site, sont les stations les plus représentatives des conditions météorologiques du site. Le fichier météorologique utilisé dans le cadre de cette étude comporte 3 ans de données horaires, du 1^{er} janvier 2023 au 31 décembre 2025. Le fichier météorologique utilisé pour les calculs est ainsi constitué de 26 304 échéances temporelles.

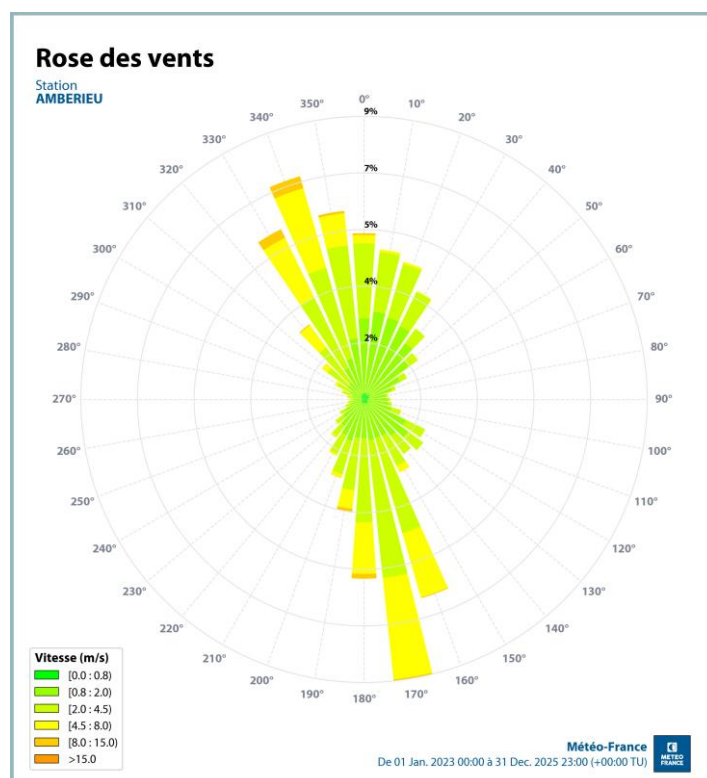
5.4.4.1 - Direction du vent

Sur la période de 3 ans considérée, les vents dominants sont répartis selon 3 secteurs (Figure 20) :

- Un secteur **Nord-Ouest** (310°N à 360°N), représentant 35 % des vents ;
- Un secteur **Sud-Est** (130°N à 190° N), représentant 32 % des vents ;
- Un secteur **Nord-Est** (0°N à 60°N), représentant 26 % des vents.

FIGURE 20 – ROSE DES VENTS 2023-2025 (STATION METEO FRANCE AMBERIEU)

Source : Météo France



⁵ La nébulosité est une mesure de la couverture nuageuse. Ce paramètre permet d'appréhender l'état de turbulence de l'atmosphère.

5.4.4.2 - Vitesse du vent

La répartition des vents est présentée ci-après :

- Vents calmes, inférieurs à 0,75 m/s : 6 % ;
- Vents très faibles de 0.75 à 1,5 m/s : 24 % ;
- Vents faibles, de 1,5 à 2,8 m/s : 32 % ;
- Vents modérés, de 2,8 à 5,6 m/s : 29 % ;
- Vents soutenus, de 5,6 à 8,3 m/s : 8 % ;
- Vents forts, supérieurs à 8,3 m/s : 1 %.

Les vents calmes, correspondant à des vents dont la vitesse est trop faible pour être mesurée et la direction trop instable pour être déterminée, ont été pris en compte.

Lors des conditions de « vents calmes », le résultat est une moyenne pondérée de la concentration obtenue avec une approche gaussienne classique et de la concentration obtenue avec une approche de dispersion radiale symétrique (la pondération dépendant de la vitesse du vent à 10 m). La dispersion radiale symétrique est modélisée comme une source passive qui a une hauteur équivalente à la hauteur maximale d'un panache standard obtenu lors des calculs de surélévation. La dispersion est supposée comme étant équiprobable dans toutes les directions.

Sur la zone d'étude, les vents sont majoritairement **faibles à modérés** de 1,5 à 5,6 m/s (environ 62 % du temps) impliquant de ce fait une dispersion atmosphérique plutôt bonne.

Par ailleurs, les vents les plus forts (> 8 m/s) sont principalement de secteur Nord-Ouest.

5.4.4.3 - Température

Les températures ont été prises en compte dans les calculs de dispersion atmosphérique, sur la base des données chroniques horaires. Le Tableau 38 présente les températures moyennes sur la période 2023-2025.

Les années 2023, 2024 et 2025 sont globalement assez homogènes. A noter l'année 2023 qui a été globalement plus chaude que 2024 et 2025.

TABLEAU 38 – STATISTIQUES MENSUELLES DES TEMPERATURES MOYENNES

Source : Météo France

	Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2023	13.6	4.7	5.0	9.1	10.5	15.7	21.3	22.9	22.8	20.9	15.4	8.1	5.8
2024	13.0	5.0	8.2	10.1	11.7	15.1	19.5	21.9	23.0	16.0	14.7	7.6	2.5
2025	13.0	4.4	5.7	8.6	12.8	15.6	22.8	21.4	22.1	16.5	11.9	8.0	5.4
2023 à 2025	13.2	4.7	6.3	9.3	11.7	15.5	21.2	22.0	22.6	17.8	14.0	7.9	4.6

Source : Météo France - Egis

5.4.4.4 - Précipitations

Les précipitations ont été prises en compte dans les calculs de dispersion atmosphérique. Les statistiques moyennes mensuelles par année des précipitations du fichier météorologique sont présentées dans le Tableau 39.

L'année 2024 enregistre les précipitations annuelles les plus importantes avec +11 % par rapport au cumul moyen de la période 2023-2025.

Les années 2023 et 2025 présentent un déficit de -9 % et -2 % par rapport au cumul moyen de la période 2023-2025.

TABLEAU 39 – STATISTIQUES MENSUELLES DES CUMULS DE PRECIPITATIONS

	Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2023	1032.1	63.3	3.6	93.8	58.7	43.9	68.2	36.0	76.5	68.8	232.1	158.3	128.9
2024	1260.0	92.0	103.8	90.5	150.1	159.2	93.9	54.5	53.8	147.6	183.5	34.0	97.1
2025	1105.7	120.7	28.9	64.9	132.0	123.4	84.9	68.3	67.7	125.6	116.2	125.3	47.8
2023 à 2025	1132.6	92.0	45.4	83.1	113.6	108.8	82.3	52.9	66.0	114.0	177.3	105.9	91.3

Source : Météo France - Egis

5.4.4.5 - Stabilité de l'atmosphère

La turbulence de l'atmosphère, ou **stabilité atmosphérique**, conditionne l'ampleur de la dilution et du transport des panaches. Selon que l'atmosphère est qualifiée de stable ou d'instable, la dilution des polluants est plus ou moins importante et le panache est plus ou moins rapidement rabattu au sol. On distingue généralement la turbulence d'origine « mécanique », générée par le cisaillement du vent et la présence d'obstacles, et la turbulence d'origine « thermique », générée par la distribution de températures.

Pour rendre compte de l'état de stabilité de l'atmosphère, les modèles de dispersion atmosphériques gaussiens de seconde génération utilisent et calculent les paramètres suivants :

- **La longueur de Monin-Obukhov (LMO).** Cette grandeur, qui a une unité de longueur (m), correspond au ratio de la turbulence d'origine mécanique sur la turbulence d'origine thermique. Elle est déterminée à partir notamment de la connaissance de la vitesse de frottement de l'air en surface (calculée en tenant compte de la vitesse du vent et de la hauteur de rugosité), de la température de l'air, de la capacité calorifique de l'air, etc. ;
- **La hauteur de la couche limite atmosphérique (h).** La couche limite atmosphérique est la zone de la troposphère influencée par la surface terrestre. C'est dans cette zone que la dispersion des polluants est observée.

5.4.5 - Mise en œuvre des calculs de dispersion atmosphérique

Les calculs ont été réalisés sur un domaine d'étude de 2 km autour du site en projet. Sur ce domaine, une grille de calcul a été établie avec un pas de discrétisation de 100 m. Les calculs ont été effectués pour chacun de ces points de grille.

Les simulations de la dispersion atmosphérique des polluants traceurs de risque ont été réalisées en évaluant pour chacune des données trihoraires contenues dans le fichier météorologique (8 768 échéances temporelles) et pour chacun des points de la grille de calcul.

À partir des concentrations horaires ainsi estimées, on en déduit pour chaque point de la grille, les **concentrations moyennes annuelles** (moyenne des concentrations horaires évaluées pour chacune des 26 280 échéances).

5.4.6 - Choix des récepteurs

Les polluants retenus comme traceurs de risque dans cette étude sont :

- Les oxydes d'azote (assimilés NO_2) ;
- Les poussières (assimilées $\text{PM}_{2,5}$) ;
- Le formaldéhyde ;
- Le naphthalène.

Pour ces polluants, les calculs de dispersion atmosphérique ont permis d'estimer les concentrations moyennes annuelles dans l'air attendus sur l'ensemble du domaine d'étude.

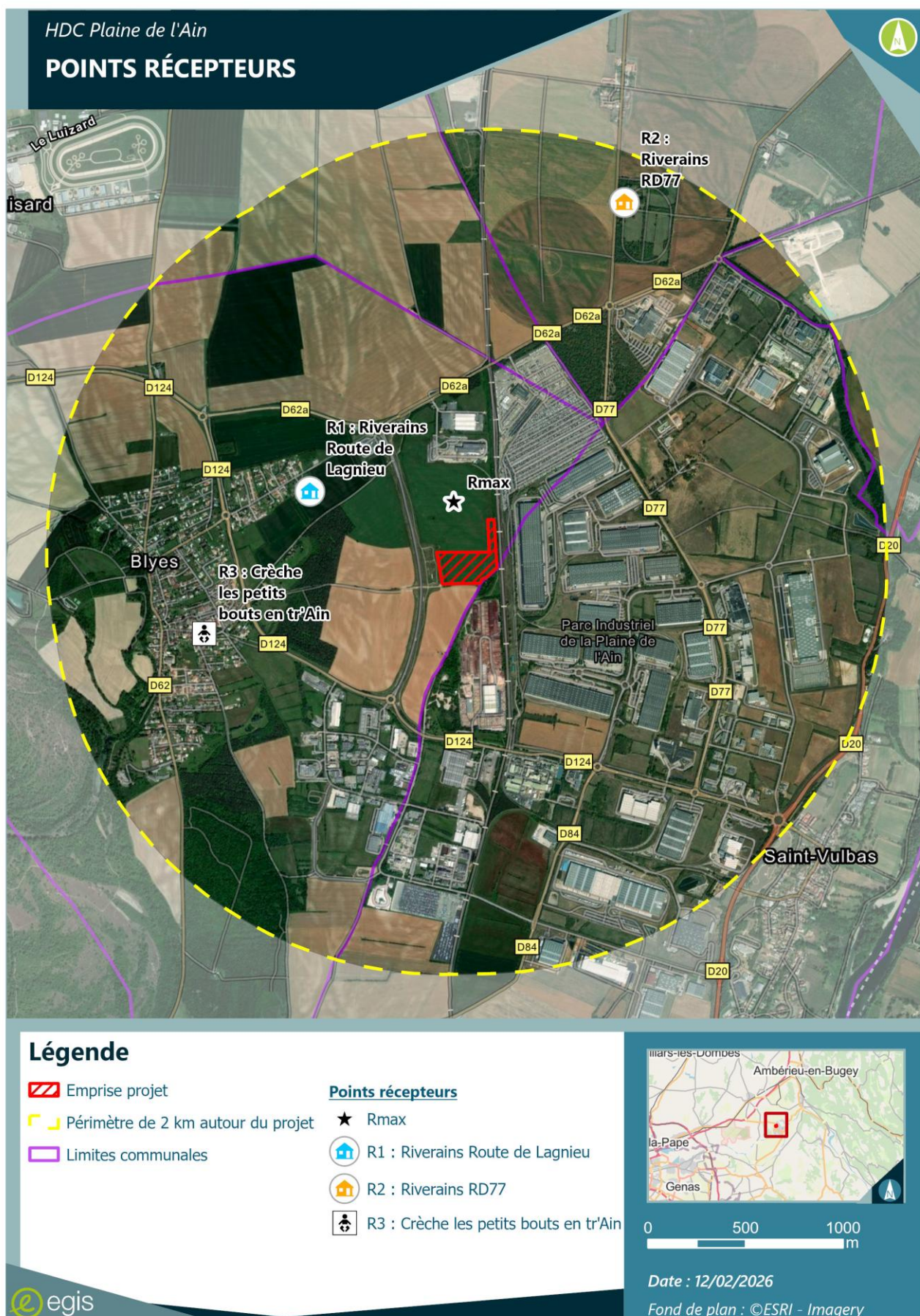
Pour rendre compte des résultats et caractériser le risque sanitaire, il est considéré, dans la suite de ce rapport, les concentrations estimées en plusieurs endroits (notés récepteurs) du domaine d'étude :

- À **Rmax**, récepteur localisé au niveau de la concentration maximale **dans l'air** hors des limites de propriétés des installations. Ce point se situe à environ 340 m au Nord des limites de propriété du site et est exempt de toute habitation ;
- À **R1**, localisé au niveau des habitations les plus proches, situées à environ 800 m à l'ouest du site ;
- À **R2**, localisé au niveau des habitations les plus impactées situées à environ 1 760 m au nord-est du site ;
- À **R3**, localisé au niveau de la crèche les petits bouts en tr'Ain (populations sensibles les plus impactées) situées à environ 1 250 m à l'ouest sur site.

Leurs localisations sont précisées sur la Figure 21.

FIGURE 21 – LOCALISATION DES POINTS RECEPTEURS RETENUS

Source : EGIS



5.4.7 - Résultats des calculs de dispersion atmosphérique

À titre d'exemple, la Figure 22 présente la répartition des concentrations moyennes annuelles dans l'air pour le dioxyde d'azote.

Le Tableau 40 présente les résultats des calculs de concentrations moyennes annuelles dans l'air, hors des limites de propriété du site, au point d'impact maximal et au niveau des récepteurs considérés.

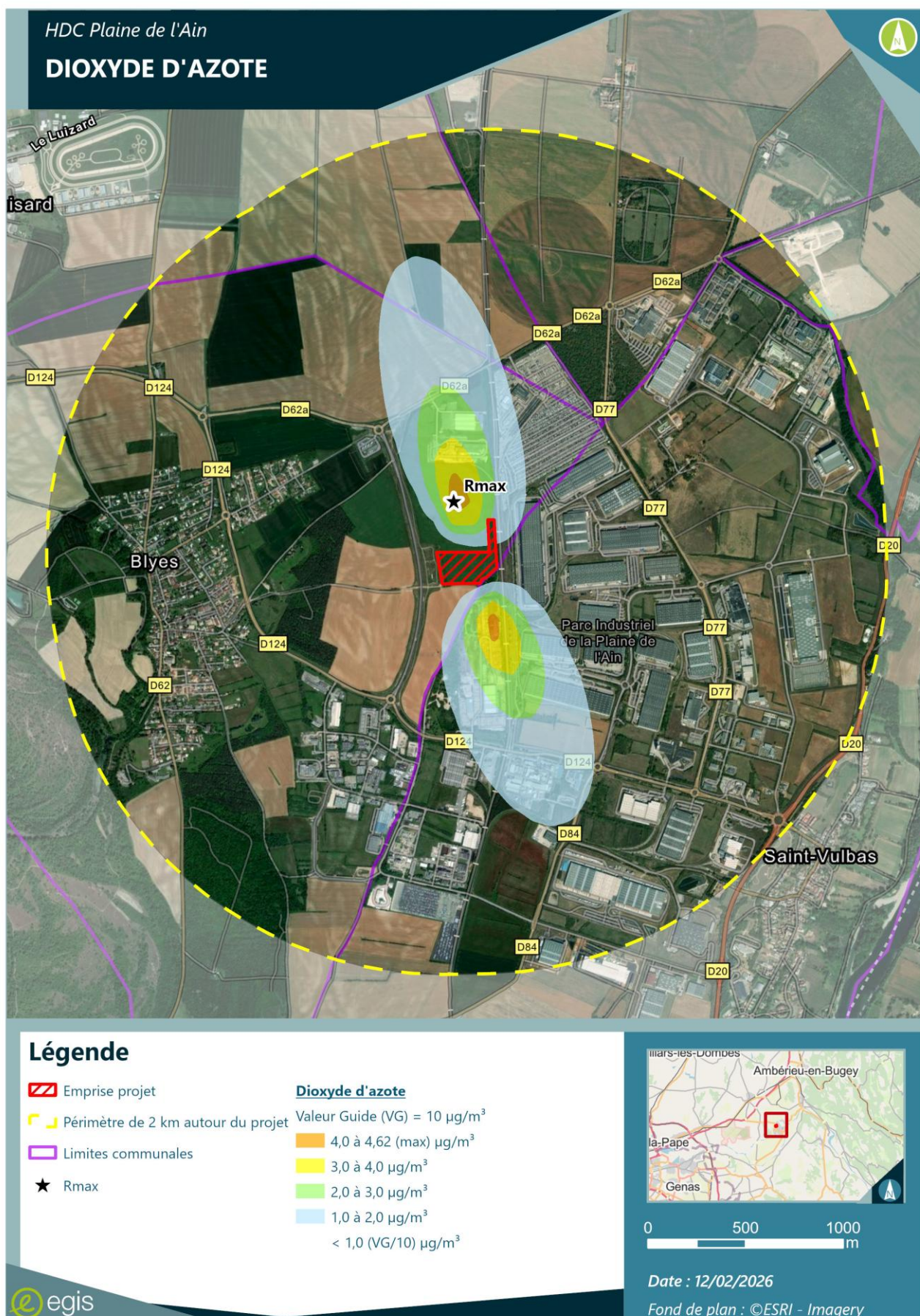
TABLEAU 40 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES ESTIMEES PAR LE MODELE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUE (µg/m³)

Polluants	Concentration moyenne (µg/m³)			
	Rmax	R1	R2	R3
		Riverains les plus proches	Riverains les plus impactés	Crèche
NO ₂	4.62E+00	7.97E-02	2.66E-01	3.67E-02
PM _{2,5}	2.85E-02	4.90E-04	1.64E-03	2.26E-04
Formaldéhyde	2.35E-02	4.04E-04	1.35E-03	1.86E-04
Naphtalène	8.06E-04	1.39E-05	4.64E-05	6.39E-06

Source : EGIS

FIGURE 22 – CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN DIOXYDE D'AZOTE

Source : EGIS



5.4.8 - Calcul de l'exposition des populations

5.4.8.1 - Scénarios d'exposition

Un scénario d'exposition par inhalation sera considéré au niveau des 4 points récepteurs retenus.

Pour ces cibles, les paramètres d'exposition retenus sont présentés dans le Tableau 41 pour le risque par inhalation.

La **fréquence annuelle d'exposition (F)** est déterminée à partir des données reprises par l'INERIS et issues de l'étude Gauvin (2001) :

- Pour les **points récepteurs Rmax, R1 et R2** l'exposition est considérée comme continue 24 h/j et 365 j/an, soit $F = 1$;
- Pour le **point récepteur R3**, le temps passé dans les locaux d'une crèche est de 10 h/j 230 j/an soit $F = 0,26$ (unités de temps d'exposition : l'heure) ou $F = 0,63$ (unité de temps d'exposition : le jour), Ce temps est majoritairement associé à un temps passé en intérieur mais dans une approche majorante nous l'assimilons à un temps passé en extérieur, Le reste du temps est considéré comme passé à domicile 14 h/j 135 j/an soit $F = 0,74$ pour des unités de temps d'exposition en heures ($F = 0,37$ pour des unités de temps d'exposition en jours) ; le point R1, localisé comme habitations à proximité de l'école, est pris comme domicile pour les enfants de la crèche ;

La durée d'exposition (T) :

- Pour le **point récepteur R3**, les données sont issues de l'étude Gauvin citée ci-dessus, la durée d'exposition est fixée à 3 ans pour une crèche ;
- Pour les **points récepteurs Rmax, R1 et R2**, le temps d'exposition est fixé à 30 ans, En effet, des études montrent que le temps de résidence moyen d'un ménage dans un même logement est de 30 ans (percentile 90 – étude réalisée en France [Nedellec et al, 1998], percentile 95 de la distribution donnée dans l'Exposure Factor Handbook) ;

TABLEAU 41 – PARAMETRES D'EXPOSITION RETENUS POUR L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES PAR INHALATION

Paramètres d'expositions	Scénario Rmax	Scénario Riverains	Scénario Crèche	
		R1/R2	R3	R1
F (sans unité)	1	1	0,26	0,74
T (en années)	30	30	3	

Source : EGIS

5.4.8.2 - Évaluation de l'exposition chronique par inhalation

5.4.8.2.1 - Estimation des concentrations inhalées

Pour évaluer l'exposition des populations par inhalation, une pénétration dans l'organisme de la totalité des substances inhalées est considérée. Les paramètres physiologiques n'interviennent pas.

La **concentration inhalée** est déduite de l'équation suivante : $CI = C_{air} \times F$

Avec :

- CI : Concentration moyenne annuelle inhalée par la cible (concentration moyenne d'exposition), exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

- Cair : Concentration moyenne annuelle en polluant dans l'air, exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et estimée à partir de la modélisation de la dispersion atmosphérique ;
- F : Fréquence annuelle d'exposition (sans unité) présentée dans le Tableau 41.

5.4.8.2.2 - Résultats

Pour chaque point récepteur, le Tableau 42 présente les concentrations moyennes d'exposition liées aux émissions du site.

TABEAU 42 – CONCENTRATIONS MOYENNES D'EXPOSITION POUR LES TRACEURS DE RISQUE PAR INHALATION

Polluants	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Rmax	R1	R2	R3
		Riverains les plus proches	Riverains les plus impactés	Crèche
NO₂	4.62E+00	7.97E-02	2.66E-01	6.85E-02
PM_{2,5}	2.85E-02	4.90E-04	1.64E-03	4.21E-04
Formaldéhyde	2.35E-02	4.04E-04	1.35E-03	3.47E-04
Naphtalène	8.06E-04	1.39E-05	4.64E-05	1.19E-05

Source : EGIS

5.5 - Caractérisation du risque sanitaire

5.5.1 - Caractérisation du risque par inhalation

5.5.1.1 - Caractérisation du risque par inhalation pour les polluants à effets à seuil

Pour le dioxyde d'azote et les PM_{2,5} qui ne disposent pas de VTR mais d'une Valeurs Guide (VG) pour la protection de la santé, les concentrations moyennes annuelles inhalées sont comparées à la VG.

Le Tableau 43 présente la comparaison entre la concentration d'exposition liée aux émissions du site (cf. Tableau 42) et la Valeur Guide pour la protection de la santé (VG, présentées dans le Tableau 34).

TABEAU 43 – COMPARAISON DE LA CONCENTRATION D'EXPOSITION ET DES VALEURS GUIDES

Traceur de risque	Rmax	R1 - Riverains les plus proches	R2 - Riverains les plus impactés	R3 - Crèche	Valeur guide OMS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO₂	4.62E+00	7.97E-02	2.66E-01	6.85E-02	10
PM_{2,5}	2.85E-02	4.90E-04	1.64E-03	4.21E-04	5

Source : EGIS

Pour ces deux substances, les concentrations inhalées sont inférieures aux valeurs guides de protection de la santé. **Ainsi, les futures émissions en NO₂ et PM_{2,5} ne sont pas susceptibles d'engendrer un risque sanitaire au niveau du point d'impact maximal et des points récepteurs considérés.**

5.5.1.2 - Caractérisation du risque par inhalation pour les polluants à effets sans seuil

Pour les effets sans seuil (cancérogènes), **un Excès de Risque Individuel (ERI)**, correspondant à la probabilité supplémentaire, par rapport au risque de base, de survenue d'un cancer au cours d'une vie entière pour les concentrations réelles d'exposition, est calculé. L'Excès de Risque Individuel est déterminé par la formule suivante :

$$ERI_i = ERU_i \times CI \times T/T_m$$

Avec :

- ERU_i : Excès de Risque Unitaire par inhalation pour une vie entière (conventionnellement 70 ans), C'est la probabilité de survenue d'un cancer, au cours de l'exposition d'un individu durant sa vie entière à la concentration de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- T : durée d'exposition en années (Cf, Tableau 41) ;
- T_m : durée de vie, fixée à 70 ans ;
- CI : concentration d'exposition moyenne inhalée, exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air inhalé.

En termes d'interprétation, de façon à apprécier le risque cancérogène, caractérisé par l'Excès de Risque Individuel, l'US-EPA prend en considération un risque repère de 10^{-6} pour un risque collectif touchant l'ensemble d'une population, et une valeur maximale de 10^{-4} pour juger du risque auquel un individu peut être exposé. L'ATSDR utilise souvent un intervalle de 10^{-4} à 10^{-6} pour l'excès de risque de cancer vie entière pour déterminer s'il y a une préoccupation particulière pour le risque cancérogène.

Pour sa part, le Ministère chargé de l'Environnement a retenu, dans sa circulaire du 9 août 2013, un critère d'acceptabilité du risque de 10^{-5} . Cette valeur correspond par ailleurs aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Dans le cadre de cette étude, nous retenons la valeur de 10^{-5} comme critère d'acceptabilité de l'Excès de Risque Individuel (ERI).

Le Tableau 44 présente les excès de risque individuel par inhalation, calculés à partir des concentrations d'exposition (cf. Tableau 42) et de la valeur de référence retenue pour caractériser le danger (ERU_i , présentées dans le Tableau 35).

TABEAU 44 – EXCES DE RISQUE INDIVIDUEL (ERI) PAR INHALATION

Traceur de risque	Rmax	R1 - Riverains les plus proches	R2 - Riverains les plus impactés	R3 - Crèche
Formaldéhyde	5.34E-08	9.17E-10	3.07E-09	7.89E-11
Naphtalène	1.93E-09	3.33E-11	1.11E-10	2.86E-12

Pour tous les polluants étudiés, les excès de risque individuels sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} .

Au point d'impact maximal (Rmax), l'ERI calculé est égal à $5,34,10^{-8}$ pour le formaldéhyde, Au niveau des populations riveraines les plus impactées (R2), l'ERI calculé pour le formaldéhyde est de $3,07,10^{-9}$.

Le risque cancérogène par inhalation, lié aux émissions du projet peut donc être qualifié d'acceptable pour les populations environnantes, quelle que soit la substance considérée individuellement.

5.5.2 - Caractérisation globale du risque

En accord avec le guide de l'INERIS [2021], la caractérisation globale des risques est réalisée pour les **polluants à effets sans seuil** en sommant les ERI quels que soient le type de cancer et l'organe touché.

Le Tableau 45 présente la caractérisation globale du risque pour **les effets sans seuil** au niveau des points récepteur.

Au droit des points récepteurs étudiés, les excès de risque globaux sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} , **L'ERI maximum global est de $5,53.10^{-8}$** , au niveau de du scénario R2, riverains les plus impactés, il est de $3,18.10^{-9}$, Il est dû principalement au formaldéhyde (96,5%).

Le risque sanitaire global, pour des effets sans seuil, est acceptable au vu des excès de risque sommés (ERI globaux inférieurs à 10^{-5}) au niveau des riverains de la zone d'étude.

TABLEAU 45 – EXCES DE RISQUE GLOBAL

	Rmax	R1 - Riverains les plus proches	R2 - Riverains les plus impactés	R3 - Crèche
ERI par inhalation	5.53E-08	9.51E-10	3.18E-09	8.17E-11
<i>Contribution de chaque polluant</i>				
<i>Formaldéhyde</i>	96,5%	96,5%	96,5%	96,5%
<i>Naphtalène</i>	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%

Source : Egis

6 - REVUE DES INCERTITUDES

Les incertitudes qui portent sur cette évaluation sont précisées dans ce chapitre. Les paragraphes suivants présentent les incertitudes en les classant (facteurs de sous- ou sur- estimation des risques).

6.1 - Facteurs de sous-estimation des risques

Les incertitudes qui portent sur cette évaluation et qui conduisent à sous-estimer les risques sont les suivantes :

- Certaines substances identifiées à l'émission ont été exclues de la caractérisation des risques sanitaires par inhalation pour une exposition chronique à la suite de la sélection des traceurs de risque. Toutefois, on peut noter que le classement par potentiel de toxicité est respecté dans le calcul des indices de risque comme l'indique le Tableau 46. Les indices de risque des autres substances, s'ils avaient été calculés, auraient été inférieurs à $5,70 \cdot 10^{-3}$. **Le fait de ne pas avoir pris en compte ces substances pour le risque par inhalation constitue donc un facteur négligeable de sous-estimation des risques.**

TABLEAU 46 – VERIFICATION DE LA PERTINENCE DE LA SELECTION DES TRACEURS DE RISQUE – EFFETS A SEUIL PAR INHALATION EN RISQUE CHRONIQUE

Substances	Flux installation (kg/an)	Potentiel de risque	Rapport Concentration/ VG de Rmax
NOX (assimilé NO ₂)	167 053	98.7%	4.62E-01
Poussières (assimilé PM _{2,5})	1 029	1.2%	5.70E-03
Formaldéhyde	849	0.04%	//
Naphtalène	29	0.005%	//
Toluène	159	0.00005%	//

Source : EGIS

- **L'exposition par la voie cutanée** n'a pas été prise en compte dans cette étude. Ce choix est justifié par plusieurs éléments. Peu de VTR existent pour cette voie et l'extrapolation d'une valeur de référence à partir d'une autre voie est entachée d'un grand nombre d'incertitudes. De plus, l'absorption cutanée des gaz est négligeable devant l'absorption par les voies respiratoires.

6.2 - Facteurs de surestimation des risques

Les incertitudes qui portent sur cette évaluation et qui conduisent à surestimer les risques, sont les suivantes :

- **Les concentrations à l'émission correspondent aux valeurs limites des installations.** Ces concentrations ne devraient vraisemblablement pas être atteintes. Les calculs du risque dans ces conditions sont majorants pour toutes les sources d'émission considérées ;
- Les poussières ont été **assimilé à la fraction PM_{2,5}** revêtant le plus important enjeu sanitaire bien que les poussières totales aient dans leur majorité un diamètre bien supérieurs à 2,5 µm ;
- L'exposition des personnes sédentaires est considérée comme permanente dans le domaine d'étude soit 24 h/ 24 et 365 j/an Cette exposition est peu probable puisque les personnes peuvent être amenées à résider hors du domaine d'étude, en tout cas hors de la zone la plus exposée, quotidiennement (lieu de travail hors du domaine d'étude par exemple) ou pendant certaines périodes de l'année comme les vacances. Cette hypothèse contribue certainement à une surestimation importante du risque. Cette surestimation ne peut néanmoins être estimée ;

- **Les valeurs toxicologiques de référence** choisies peuvent généralement être considérées comme bénéficiant d'un degré de confiance élevé. Des facteurs de sécurité sont systématiquement appliqués (pour l'extrapolation inter-espèces, pour les populations sensibles, la qualité des données sources, etc.). L'application de ces valeurs toxicologiques de référence, établies par les grandes instances internationales de la santé, conduit généralement à une surestimation des risques ;
- **La durée de fonctionnement des groupes électrogènes** n'a pas vocation à fonctionner régulièrement, le data center étant relié au réseau électrique local, La durée de fonctionnement de 72h/an de chaque groupe électrogène correspond au temps maximum de fonctionnement des installations (incluant la maintenance).

6.3 - Facteurs d'incertitude dont l'influence sur les résultats n'est pas connue

Les incertitudes qui portent sur cette évaluation et dont le sens d'influence n'est pas connu sont les suivantes :

- Les **calculs d'exposition** ont été menés sur la base des résultats de simulations de dispersion atmosphérique. L'incertitude sur les résultats obtenus est difficilement quantifiable. Les incertitudes sont liées :
 - À la fiabilité des codes de calcul du modèle ;
 - Aux données d'entrée utilisées : caractéristiques émissives et données météorologiques.
- **Les substances interagissent les unes par rapport aux autres.** Si la connaissance des effets sur la santé liés à l'inhalation de chacune d'entre elles a beaucoup avancé, ce n'est pas encore le cas pour un ensemble de substances. Ainsi, quand les effets sur la santé de plusieurs polluants sont les mêmes, quelle que soit la voie d'exposition, la pratique habituelle consiste à sommer les risques. Il est toutefois difficile de savoir si les effets sanitaires sont en réalité antagonistes, synergiques ou additifs ;
- En l'absence d'information sur la spéciation des hydrocarbures imbrulés aux niveau des émissions, cette spéciation a été faite sur **la base des données bibliographiques** de *l'AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 1 : External Combustion Sources*.

6.4 - Synthèse des incertitudes

Il ressort de l'examen des incertitudes que les facteurs qui minorent le risque sont certainement sources d'une sous-estimation négligeable du risque sanitaire. Ceci souligne le souci permanent des auteurs de se placer dans des situations amenant à **une majoration du risque** chaque fois qu'il se présente une incertitude ou qu'une donnée est manquante. **La plupart des hypothèses amènent donc à une probable surestimation du risque difficilement quantifiable.**

Les résultats de cette étude sont donc à apprécier, en fonction de l'état des connaissances disponibles, aussi bien méthodologiques que descriptives. Les données et les méthodes de calculs utilisées ont été présentées et les choix ont été justifiés.

7 - SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

7.1 - Rappel méthodologique

Afin d'évaluer l'impact sanitaire du projet de data center situé sur la commune de Blyes (01), l'ensemble des rejets à l'atmosphère ont été considéré, au travers des émissions des futurs groupes électrogènes.

En ce qui concerne les paramètres d'émission, nous avons retenu les valeurs limites à l'émission sur la base des caractéristiques mentionnés par le constructeur (PIPA-DC1).

Après une synthèse des données caractérisant le site, les polluants traceurs de risque suivants ont été choisis pour le calcul du risque (par inhalation), en considérant leurs propriétés toxiques intrinsèques et leur flux à l'émission :

- Les oxydes d'azote (assimilés NO₂) Risque par inhalation ;
- Les poussières (assimilées PM_{2,5}) Risque par inhalation ;
- Le formaldéhyde Risque par inhalation ;
- Le naphtalène Risque par inhalation ;

Les valeurs toxicologiques de référence ont été choisies selon les principes du guide méthodologique de l'INERIS en identifiant les dangers liés aux substances et en faisant une synthèse des relations dose-réponse répertoriées par les instances internationales et nationales de la santé (OMS, US-EPA, ATSDR, etc.).

À l'aide d'un modèle de dispersion atmosphérique des polluants de type gaussien, tenant compte des conditions météorologiques réelles du site, nous avons déterminé les concentrations environnementales dans l'air et les flux de dépôts au sol pour tous les polluants traceurs de risque et sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les Indices de Risque (IR) et les Excès de Risque Individuels (ERI) par inhalation ont été déterminés pour chacun des polluants considérés.

7.2 - Conclusions

Concernant les risques sanitaires à seuil, les résultats montrent que pour les polluants étudiés (dioxyde d'azote et PM_{2,5}) les concentrations estimées sont inférieures aux valeurs guides de l'OMS, au niveau de l'impact maximal hors des limites de propriété du site et a fortiori sur l'ensemble du domaine d'étude.

En considérant uniquement les émissions du futur site, aucun risque sanitaire à seuil par inhalation n'est donc susceptible de se produire pour la population avoisinant le site.

En ce qui concerne les effets sans seuil, les Excès de Risque Individuels estimés par inhalation, **sont inférieurs à la valeur de 10⁻⁵ au niveau du point d'impact maximal** hors des limites de propriété et a fortiori sur l'ensemble du domaine d'étude. Au niveau des populations les plus impactées, l'ERI max est de 3,07.10⁻⁹.

En considérant uniquement les émissions du site, le risque cancérogène peut donc être considéré comme non préoccupant pour la population riveraine du site.

En conclusion, sur la base des hypothèses retenues, l'impact sanitaire du site dans sa configuration future n'engendre pas de risques supplémentaires en termes de risque pour la santé des populations avoisinant le site, en l'état actuel des connaissances scientifiques.

8 - BIBLIOGRAPHIE

Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation,

CIBLEX – *Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué*, ADEME/IRSN, Version 0 – Juin 2003

DGS (Direction Générale de la Santé, ministère de la Santé et des Solidarités) – *Circulaire DGS N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact* – 2014,

Exposure Factors Handbook – **US-EPA**, Washington, DC: Environmental Protection Agency, Office of Research and Development; EPA/600/P-95/002Fa,b,c, – 2011

Gauvin – *Pollution atmosphérique d'origine automobile et développement de la maladie asthmatique chez l'enfant*, Étude VESTA, Thèse pour le grade de docteur ès Sciences de l'Université Joseph Fourier, Grenoble – 2001

INERIS – *Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires* – Septembre 2021

INERIS – *Bilan des choix de VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS* – janvier 2022,

InVS – *Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact* – 2000,

InVS – *Étude sur les dioxines et furanes dans le lait maternel en France* – 2000,

Nedellec V, et al, – *La durée de résidence des Français et l'évaluation des risques liés aux sols pollués*, Énergies santé, vol, 9, n°91, p, 503-515 – 1998

9 - ANNEXES

9.1 - Annexe 1 : Campagne de mesures



TERA

environnement

RAPPORT D'ESSAIS

Accréditation 1-5598, portée disponible sur cofrac.fr



Affaire N° 25AF34846

Commande N° PO_03253FR40001963_0

Présentation générale

Affaire N°	25AF34846	Version du rapport :	0
Client :	EGIS 31	Référence client :	
Adresse :	33/43 av. Georges Pompidou, 31131 BALMA CEDEX		
Commande client :	PO_03253FR40001963_0	Devis client :	25DE40696
Date de fin des prélèvements :	08/10/2025		
Date de réception des échantillons :	14/10/2025	Rapport transmis le :	28/10/2025

Réerves éventuelles :

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

Dans la suite du rapport, seuls les paramètres notés avec un (c) sont couverts par l'accréditation cofrac essais .

Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 4

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Exposition(min)
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	960AM	SITE 1	20°C	21495
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	963AM	SITE 2	20°C	21482
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	958AM	SITE 3	20°C	21467
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	959AM	SITE 5	20°C	21445

TERA Environnement SAS | RCSGrenoble B n°438590390 | www.tera-environnement.com | contact@tera-environnement.com
Siège : 628 rue Charles de Gaulle, 38020 CROLLES | T 04 76 92 10 11

Agence de Fuveau : ZAC St Charles, 144 3ème rue, 13710 FUVEAU | T 04 42 60 43 20

1 sur 3

Le seul format de rapport faisant foi est le rapport pdf.

CONFIDENTIEL : Ce document est la propriété du client et ne peut être communiqué à un tiers sans son autorisation

La reproduction n'est autorisée que dans son intégralité

Rad code 165 pour aldéhydes Numéro de lot : 25236H08 Lieu de réalisation des essais : Crolles

Date d'essais : 18/10/2025

Composés	No CAS	Résultat en µg			
		960AM	963AM	958AM	959AM
Formaldéhyde(c)	50-00-0	1.2	1.2	1.3	1.7
Acétaldéhyde(c)	75-07-0	0.88	0.85	1.1	2.5
Acroléine (2-Propénal)	107-02-8	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Propanal(c)	123-38-6	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Butanal (Butyraldéhyde)	123-72-8 / 78-84-2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Benzaldéhyde(c)	100-52-7	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Isopentanal (Isovaléraldéhyde)	590-86-3	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Pentanal (Valéraldéhyde)(c)	110-62-3	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Hexanal(c)	66-25-1	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.
Blanc analytique <LQ
Présence de DNPH résiduelle sur tous les échantillons : ok
Le blanc analytique est soustrait du résultat si >LQ

Rad code 165 pour aldéhydes

Composés	No CAS	Résultat en µg/m³			
		960AM	963AM	958AM	959AM
Formaldéhyde	50-00-0	0.58	0.56	0.61	0.83
Acétaldéhyde	75-07-0	0.49	0.48	0.63	1.4
Acroléine (2-Propénal)	107-02-8	<0.28	<0.28	<0.28	<0.28
Propanal	123-38-6	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24
Butanal (Butyraldéhyde)	123-72-8 / 78-84-2	<0.85	<0.85	<0.85	<0.85
Benzaldéhyde	100-52-7	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Isopentanal (Isovaléraldéhyde)	590-86-3	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Pentanal (Valéraldéhyde)	110-62-3	<0.35	<0.35	<0.35	<0.35
Hexanal	66-25-1	<0.52	<0.52	<0.52	<0.52

Annexe

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	Incertitude basse %	Incertitude haute %	LQ	Unité
Benzaldéhyde	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	10	10	0,2	µg
Acroléine (2-Propenal)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	13	11	0,2	µg
Pentanal (Valéraldéhyde)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	10	10	0,2	µg
Propanal	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	13	10	0,2	µg
Butanal (Butyraldéhyde)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	20	20	0,2	µg
Formaldéhyde	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	15	12	0,2	µg
Isopentanal (Isovaléraldéhyde)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	20	20	0,2	µg
Hexanal	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	10	13	0,2	µg
Acétaldéhyde	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	12	10	0,2	µg

Approbation

Nom(s) **Fiona PELLETIER**

Visa(s)



FIN DU RAPPORT

NO₂ Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client		échantillonneurs passifs		analyse		rapport de test	
client:	EGIS structures & environnement	date de réception:	20.10.2025	méthode:	SP01 photomètre, Salzmann	créé le:	22.10.2025
ID client:	FSE	type:	tube (Palms)	analyte:	NO2-	créé par:	K. Bodei
contact:	A. Saily, G. Deiber, M. Joffre	polluant:	NO2	date:	21.10.2025	vérifié le:	29.10.2025
projet:	PIPA Blyes (Plaine de l'Ain)	limite de détection:	0.5 ug/m3 (14 jours)	lieu:	passam ag	vérifié par:	N. Spichtig
référence:		aux d'échantillonnage:	0.854 [ml/min]			nom de fichier:	FSE012523
		filtre de protection:	non			pages:	1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "x" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025
incertitude des mesures (25%); taux d'échantillonnage basé sur 3 C; plus d'informations sur www.passam.ch

[illegible]

Schellenstrasse 44, 8708 Männedorf, Switzerland, accredited laboratory for air analysis by diffusive samplers according to ISO/IEC 17025

9.2 - Annexe 2 : Acronymes

ADMS	Atmospheric Dispersion Modelling System,
ANSES	Agence Nationale Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail,
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry, États-Unis,
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer dont la dénomination anglo-saxonne est IARC (International Agency for Research on Cancer),
COV	Composés Organiques Volatils,
CSHPPF	Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France,
ERI	Excès de Risque Unitaire
ERU_i	Excès de Risque Unitaire par inhalation, correspond à l'excès de risque de cancer pour une concentration standard de 1 µg/m ³ de la substance considérée dans l'air ambiant,
FINESS	Fichier d'Identification National des Établissements Sanitaires et Sociaux,
IARC	International Agency for Research on Cancer, dont la dénomination française est CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer),
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement,
IEM	Interprétation de l'État des Milieux
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, France,
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques, France,
IR	Indice de Risque,
IREP	Registre Français des Émissions Polluantes,
InVS	Institut national de Veille Sanitaire, France,
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment, États-Unis,
OMS	Organisation Mondiale pour la Santé,
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, institut national de la santé publique et de la protection de l'environnement des Pays-Bas,
UE	Union Européenne,
US EPA	United States Environmental Protection Agency, agence nationale de protection de l'environnement aux États-Unis,
VG	Valeur Guide,
VTR	Valeur Toxicologique de Référence, grandeur numérique qui matérialise la relation entre une dose d'agent toxique et l'incidence de ses effets, Les VTR sont établies par diverses autorités nationales ou internationales,

