DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE D'UNE INSTALLATION CLASSEE

CONSTRUCTION D'UNE INSTALLATION DE TRI DE METAUX NON-FERREUX

Version 1 – Juillet 2026

Étape 6 :
ETUDE D'INCIDENCE

Fichier 4 : Annexes de l'étude d'incidence

Annexes

Annexe 1 : Arrêté Préfectoral Loi sur l'eau du Parc d'Activités

Annexe 2 : Extrait du PLUi de Neulise

Annexe 3 : Notice descriptive du projet

Annexe 4 : Note hydraulique

Annexe 5 : Etude géotechnique

Annexe 6 : Etude pollution des sols

Annexe 7 : Mesures de bruit

Annexe 8 : Diagnostic écologique

Annexe 9 : Formulaire d'évaluation des incidences Natura 2000

Annexe 10 : Convention de rejets des eaux usées

Annexe 11 : Fiche technique du séparateur d'hydrocarbures

Annexe 12 : Projet de convention de rejet des eaux pluviales

Annexe 13 : Calculs hauteurs de cheminées

Annexe 14 : Feuilles de calcul IMPACT-ADEME

Annexe 15 : Etude sanitaire Balbigny

Annexe 16 : Descriptif photovoltaïque

Annexe 1

Arrêté Préfectoral Loi sur l'eau du Parc d'Activités

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA LOIRE

Direction
Départementale
des Territoires
de la Loire

Saint-Étienne, le 22 JUIN 2017

Arrêté préfectoral n° DT-17-0440
portant autorisation unique au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement en application de l'ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014 concernant l'extension de la zone d'activité intercommunale « les Jacquins » sur la commune de Neulise

Le préfet de la Loire

VU le code de l'environnement et notamment ses articles L.211-1, L.211-3, L.214-1à L.214-6, L.371-1, R.214-1 à R.214-56,

VU le code du patrimoine, notamment l'article R.523-9 ;

VU le code de la santé publique ;

VU l'ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014 relative à l'expérimentation d'une autorisation unique pour les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation au titre du L.214-3 du code de l'environnement ;

VU le décret n° 2014-751 du 1er juillet 2014 d'application de l'ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014 ;

VU l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 ;

VU le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Loire Bretagne approuvé le 23 novembre 2015 ;

VU le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin versant Loire-Bretagne, arrêté le 18 novembre 2015 ;

VU le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Loire en Rhône-Alpes », approuvé le 30 août 2014 ;

VU le récépissé de dépôt en date du 26 septembre 2011 concernant le dossier de déclaration loi sur l'eau déposé par la Communauté de Communes du Pays entre Loire et Rhône (COPLER), représentée par son président pour la création d'une station d'épuration pour le parc d'activité des Jacquins (tranche 1-2-3) et enregistré sous le numéro 42-2011-00202

VU la demande déposée le 1er février 2016 par la COPLER représentée par son président en vue d'obtenir l'autorisation unique pour l'extension de la zone d'activité intercommunale « les Jacquins ouest » - tranche4 - sur la commune de Neulise, enregistrée sous le numéro 42-2015-00296 ;

VU l'accusé de réception du 2 février 2016 du dossier de demande d'autorisation

VU l'ensemble des pièces du dossier (version 11 de décembre 2015) et de la note de complément de juillet 2016 ;

VU l'évaluation d'incidences sur les sites Natura 2000 ;

VU l'attestation de libération des terrains des obligations de fouilles archéologiques préventives du 5 novembre 2015 au titre de l'article R.523-9 du code du patrimoine ;

VU l'avis de l'agence régionale de santé du 29 juillet 2016 ;

VU l'avis de la commission locale de l'eau du schéma d'aménagement et de gestion des eaux Loire en Rhône-Alpes en date du 11 octobre 2016 ;

VU l'enquête publique du 3 janvier 2017 au 7 février 2017 ouverte par arrêté préfectoral n° 2016-360 en date du 30 novembre 2016 modifié par l'arrêté n° 2016-372 du 14 décembre 2016 ;

VU le rapport et les conclusions favorables avec recommandations du commissaire enquêteur en date du 2 mars 2017;

VU le courrier en date du 22 mai 2017 adressé au pétitionnaire pour observations sur le projet d'arrêté d'autorisation ;

VU les observations émises par le pétitionnaire en date du 2 juin 2017 ;

Considérant que par courrier du 22 février 2017, la COPLER s'est engagée à effectuer les démarches nécessaires auprès des partenaires publics et privés concernés en vue de la mise en œuvre des actions permettant de satisfaire les besoins en eau potable de l'ensemble de la zone d'activité, dont notamment :

- la réalisation du renforcement de la conduite d'alimentation en eau potable en sortie de Saint-Just-la-Pendue,

- l'amélioration de la ressource en eau du SIE du Gantet en utilisant systématiquement l'interconnexion avec le SIE Rhône Loire Nord,

- la réalisation du maillage avec Saint-Marcel-de-Féline pour sécuriser la desserte de la zone d'activité des Jacquins et de Neulise,

- la création d'un réservoir tampon pour supprimer les à-coups de consommation de l'entreprise Crystal.

Considérant que les ouvrages de traitement des eaux usées mis en œuvre dans le cadre du projet présentent des performances épuratoires de nature à garantir une non-dégradation du milieu récepteur ;

Considérant que les ouvrages de régulation des eaux pluviales permettent de compenser l'accélération des écoulements engendrée par l'imperméabilisation de la zone d'activité dans le respect de la règle n°5 du SAGE Loire en Rhône-Alpes (débit de fuite 10 l/s/ha et période de retour 10 ans) ;

Considérant que la zone humide la plus étendue (n°619) est évitée et que la création d'une zone humide sur la frange ouest du site permet la compensation des zones détruites en terme de fonctionnalité et de surface conformément à la disposition 8B1 du SDAGE Loire-Bretagne ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture de la Loire ;

A R R E T E

TITRE I : OBJET DE L'AUTORISATION

Article 1 : Objet

La Communauté de Communes du Pays entre Loire et Rhone (COPLER), sis 6 rue de la tête noire, 42470 Saint-Symphorien-de-Lay, représentée par son président, est bénéficiaire de l'autorisation unique définie à l'article 2 ci-dessous, sous réserve du respect des prescriptions définies par le présent arrêté, et est dénommée ci-après « le bénéficiaire ».

La présente autorisation unique pour la zone d'activité « les Jacquins » (y compris l'extension « les Jacquins Ouest » - tranche 4) sur la commune de Neulise tient lieu d'autorisation au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement ;

La zone d'activité « les Jacquins » concernée par l'autorisation unique relève des rubriques suivantes, telles que définies au tableau mentionné à l'article R.214-1 du code de l'environnement :

Rubrique	Intitulé	Régime
2.1.1.0.	2.1.1.0. Stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales : 1° Supérieure à 600 kg de DBO5 (A) ; 2° Supérieure à 12 kg de DBO5, mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO5 (D).	2 stations de traitement des eaux usées pour une capacité totale de traitement de : 39 kg de DBO5 (D) Déclaration
2.1.5.0.	2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Surface totale collectée : 25,9 ha (A) Autorisation
3.2.3.0.	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D)	Surface cumulée : 0,38 ha (D) Déclaration
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Surface détruite : 1662 m² (D) déclaration

Article 2 : Caractéristiques de l'opération

La zone d'activité « les Jacquins » concernée par l'autorisation unique est située sur la commune de Neulise au lieu dit les Jacquins. Elle a une surface totale de 25,9 ha (tranches 1 à 4 incluse).

L'extension « les Jacquins ouest » - tranche 4 - concerne les parcelles n°13,16,17 section YD et n° 95,96,98 section ZP. Le site d'extension est délimité au sud et à l'ouest par des parcelles agricoles, à l'est par la RN82, au nord par le ruisseau du Coup. Le nouvel aménagement représente une superficie de 11,55 ha dont environ 8,6 ha de surface cessible.

Le plan de situation et d'ensemble des différentes tranches de la zone d'activité est joint en annexe 1 au présent arrêté.

2.1. Rejet d'eaux pluviales

Les rejets d'eaux pluviales des tranches antérieures font l'objet de dossiers de déclaration référencés sous le n° 98 031 pour les tranches 1 et 2 et n° 05 069 pour la tranche 3. Les points de rejet d'eaux pluviales sont régulés par des ouvrages de rétentions dont les caractéristiques sont les suivantes :

Opération	Milieu récepteur	Surface collectée	Surface en eau (environ)	Point de rejet (Lambert 93)
Tranche 1 et 2 (ouvrage existant)	Ruisseau le Coup	10,75 ha	1000 m²	X 791 190 Y 6 532 500
Tranche 4 (projet)		10,4 ha	2000 m²	X 790 937 Y 6 532 206
		1,15 ha	525 m²	X 790 965 Y 6 532 253
		Sous-total : 22,3 ha	2525 m²	
Tranche 3 (ouvrage existant)	Ruisseau le Signaubert	3,6 ha	800 m²	X 791 470 Y 6 532 270
total		25,9 ha	3800 m² (0,38 ha)	

2.2. Rejet d'eaux usées

Les eaux usées de toutes les tranches de la zone des Jacquins sont collectées via deux réseaux séparatifs distincts et raccordés aux ouvrages de traitement suivants :

Tranche raccordée	Type de STEU	Capacité	Milieu récepteur	Point de rejet
Tranche 1, 2 et 3	FPR* 2 étages verticaux	500 EH (30 kg DBO5)	Ruisseau le Signaubert	X 791 525 Y 6 531 895
Tranche 4	FPR* 2 étages verticaux	150 EH (9 kg DBO5)	Ruisseau le Coup	X 790 934 Y 6 532 203

(*) FPR Filtre Planté Roseaux

La station de traitement des eaux usées (STEU) des tranches 1, 2 et 3 a fait l'objet d'un dossier de déclaration référencé sous le n° 42-2011-00202.

2.3. Aménagements paysagers

La voirie est bordée de haies paysagères composées d'arbres et d'arbustes d'espèces autochtones.

TITRE II : PRESCRIPTIONS

Article 3 : Alimentation en eau potable

L'alimentation en eau potable est assurée par le syndicat intercommunal des eaux du Gantet.

Avant d'autoriser l'installation de toute nouvelle activité sur la zone des Jacquins, le bénéficiaire vérifie l'adéquation entre les besoins en eau potable des activités installées et prévues sur la zone et les ressources disponibles.

Article 4 : Dispositif de traitement des eaux usées

Les eaux usées de la tranche 4 sont traitées par une station d'épuration de type filtre planté de roseaux à 2 étages verticaux d'une capacité de 150 EH (ou 9kg de DBO5).

La STEU doit atteindre les performances suivantes (paramètres mesurés en entrée et sortie de la STEU) :

paramètres	Flux de pollution journalier en entrée (kg/j)	Concentration maximum du rejet (mg/l)	Ou un rendement minimum de (%)
MES	13,5	35	93
DCO	18	125	81
DBO5	9	25	92
NTK	2,25	8	88
$NO3^-$	-	20	-
Pt	0,6	18	20

Une zone de rejet végétalisée est créée en sortie de station des eaux usées. Elle permet de réduire le rejet traité par la station directement dans le ruisseau du Coup et renforce les conditions d'alimentation de la zone humide située sur la partie basse du projet. Elle est constituée d'une tranchée drainante de 150 ml entre le rejet de la STEU et le ruisseau. Cette tranchée de forme trapézoïdale présente une profondeur de 50 cm pour une largeur en fond d'un mètre. Les abords de la tranchée sont plantés de saules cendrés, aulnes glutineux pour les hauts de talus et de joncs épars, baldingère, massette à large feuille, iris des marais pour le fond de la tranchée.

Article 5 : Dispositif de régulation des eaux pluviales

Les bassins de rétention des tranches 1 et 2 sont mis en conformité avec la règle n°5 du SAGE Loire en Rhône-Alpes : leurs débits de fuite sont diminués et leurs volumes conservés. Le bassin de rétention de la tranche 3, dimensionné suivant les règles du SAGE, n'est pas modifié.

Deux bassins de rétention conforme à la règle n°5 du SAGE sont créés pour la tranche 4.

Les bassins de rétention ont les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Bassin existant (tranche 1 et 2)	Bassin existant (tranche 3)	Bassin principal (tranche 4)	Bassin secondaire (tranche 4)
Type d'ouvrage	Ciel ouvert	Ciel ouvert	Ciel ouvert	Ciel ouvert
Occurrence de dimensionnement	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans
Superficie collectée	10,75 ha	3,6 ha	10,4 ha	1,15 ha
Coefficient d'imperméabilisation		90 %	70 %	70 %
Coefficient d'apport	0,78	0,9	0,77	0,77
Volume utile de rétention	3250 m^3	910 m^3	3000 m^3	350 m^3
Débit de fuite	100 l/s (10 l/s/ha) (existant : 150 l/s + 150 l/s)	35 l/s	31 l/s (3 l/s/ha) jusqu'au niveau de remplissage annuel (2000 m^3) 104 l/s (10 l/s/ha) pour un niveau de remplissage entre annuel et décennal	3,5 l/s (3 l/s/ha) jusqu'au niveau de remplissage annuel (230 m^3) 11,5 l/s (10 l/s/ha) pour un niveau de remplissage entre annuel et décennal
Type d'ouvrage de régulation	Orifice calibré (Existant : régulateur à flotteur DUNEX RL150 40 150)	Régulateur de débit	Ouvrage à double orifice calibré superposé	Ouvrage à double orifice calibré superposé
Diamètre orifice ajutage	180 mm		135 mm pour régulation basse 230 mm pour régulation haute	50 mm pour régulation basse 70 mm pour régulation haute

Protection ouvrage de régulation	grille		Grille + fosse de décantation et cloison siphoïde	Grille + fosse de décantation et cloison siphoïde
Dispositif de confinement	Régulateur Dunex	vanne de confinement	Vanne de confinement	Vanne de confinement
Emprise plan d'eau au niveau de service	1660 m²	> 1000 m²	~ 2000 m²	~ 525 m²
Hauteur d'eau au niveau de service			~ 1,95 m	~ 1 m
Hauteur de la digue	< 1,50 m		~ 2 m	~ 1 m
Dimension du déversoir de crue	Capacité 1,6 m³/s	L = 2,5 m et h = 0,6m	L = 18 m et h = 0,2 m	L = 3 m et h = 0,2 m

Article 6 : Protection du milieu aquatique

Toutes les mesures sont mises en œuvre pour éviter toute forme de pollution des eaux, de perturbation sensible du milieu aquatique superficiel environnant pendant la phase chantier.

Les installations de chantier, les zones de stationnement et d'entretien des engins les produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux sont implantées hors de tout risque d'atteinte des crues.

Les eaux pluviales de ces zones sont maîtrisées avec une attention particulière aux risques de pollution par les hydrocarbures. Des bacs ou des zones de rétention sont le cas échéant mis en œuvre pour éviter tout rejet de matières polluantes et toxiques dans le milieu aquatique superficiel environnant et dans le sol.

Les eaux ruisselant sur les surfaces décapées sont maîtrisées. Des dispositifs de décantation et de filtration sont mis en œuvre pour éviter les départs de matières en suspension dans le milieu aquatique superficiel environnant.

Lors d'emploi de béton, les laitances de ciment, les eaux de lavage des toupies et de matériels ne doivent pas polluer les eaux.

Afin de protéger le site contre l'introduction de toutes espèces végétales invasives dont notamment la renouée du Japon et l'ambroisie, les matériels affectés au chantier devront y arriver propres afin d'éviter toute dissémination.

Article 7 : Zones humides

Les zones humides conservées, détruites et compensées sont identifiées sur le plan joint en annexe 2 du présent arrêté.

7.1. Mesures d'évitement

La zone humide n° 619 de 619 m² attenante au ruisseau du Coup est conservée intégralement : aucun terrassement ou remblai n'est autorisé sur ce secteur qui est mis en défens pendant les travaux.

7.2. Mesures compensatoires

La compensation est réalisée avant la destruction des zones humides.

La destruction des zones humide n° (surface) 106, 338, 102, 520, 432, 20 et 144, pour une surface totale de 1 662 m², est compensée par l'aménagement d'une zone humide sur une bande d'environ 10 mètres de large non urbanisée en frange ouest du site. Sur cette bande, une zone préférentielle d'écoulement et d'infiltration des eaux de ruissellement issues de la partie sud-ouest du projet est créée par la réalisation d'une série de 8 bassins en cascade matérialisés par des dépressions successives d'environ 40 à 60 cm de profondeur, séparées par des merlons dimensionnés pour permettre la surverse des excédants d'eau ne pouvant pas être stockés dans les dépressions (cf plan joint en annexe 3). Ces aménagements ont pour objectif sur la bande des 10 m le développement d'environ 1 500 m² de zones humides. La zone humide

existante dans la bande des 10 mètres (n° 170) est préservée : elle s'inscrit dans les dépressions créées de manière à être entourée des merlons de terre.

Les secteurs à joncs des zones humides détruites (n° 106, 338 102, 520, 432, 20 et 144) sont décapés soigneusement puis remis en place au niveau des dépressions de la frange ouest. À l'exception de la récupération sur site des secteurs à joncs, aucune plantation artificielle n'est réalisée sur la bande de 10 mètres.

Article 8 : Trame verte

Les éléments de la trame verte figurent sur le plan joint en annexe 3 du présent arrêté.

La partie boisée située au nord-ouest du site est conservée.

La haie existante traversant le site et mitoyenne aux parcelles n°16 et 13 section YD est conservée sur toute sa longueur et pendant toute la durée d'existence de la zone d'activité. Sa destruction ponctuelle n'est autorisée qu'au niveau des entrées/sorties de chaque lot et de l'aire de retournement.

Tous les travaux de défrichement et de suppression d'arbres, d'arbustes et de végétation sont réalisés en dehors de la période de nidification qui s'étend d'avril à août inclus. Après ces travaux, il est réalisé un broyage régulier de la végétation afin d'entretenir une végétation rase de manière à rendre inhospitalier le milieu pour les espèces nichant au sol.

Il est mis en place les aménagements suivants :

Type d'aménagement	Zone d'implantation (cf plan d'aménagement en annexe	Effet et gain attendu	Espèces autorisées	Prescriptions particulières
haie	Extrémité nord du site, (du rond point échangeur RD1082 au bassin de rétention secondaire)	Restauration continuité et bouclage entre la haie centrale conservée et la ripisylve du ruisseau le coup	Noisetier, sureaux, néfliers	Plantations irrégulières et aléatoires tous les 3 à 10m
haie	Le long de la nouvelle voirie d'accès à gauche en entrant dans la zone	Renforcement de la trame verte de la haie centrale	Chênes, érables	Plantation tous les 15m avec prairie fleurie sur les talus
haie	Le long du chemin d'accès aux ouvrages de rétention et STEU	Permet la jonction entre la trame verte et bleue et le ruisseau le coup	Noisetier, sureaux, néfliers	Plantations irrégulières et aléatoires tous les 3 à 10m
bosquet	Extrémité nord du site	Effet masque bassin de rétention secondaire confluence entre 2 corridors	Saules, aulnes glutineux	
bosquet	Au nord du bassin de rétention principal	Effet masque bassin de rétention principal jonction corridor avec l'espace boisé conservé	Saules, aulnes glutineux	
Bosquet	Extrémité sud du site	Effet masque de la zone par rapport à la RD1082	Chênes, érables	

Dans le cadre des travaux d'aménagement des lots, la création de haies diversifiées sur les limites séparatives est obligatoire en utilisant des espèces arbustives autochtones suivantes (liste non exhaustive) :

Arbustes : troène (ligustrum vulgare), cornouiller sanguin (cornus sanguinea), saules marsault (salix caprea), sureau noir (sambucus nigra), fusain (euonymus europaeus), églantier (rosa canina), prunellier (prunus spinosa) ;

Arbres : érable champêtre (acer campestre), chêne pédonculé (quercus robur), frêne (fraxinus excelsior), peuplier noir (populus nigra), charme (carpinus betulus), noisetier (corylus avellana), merisier (prunus avium).

Une diversification des essences à utiliser en mélange est réalisée pour favoriser l'attractivité.

Article 9 : Moyens d'analyse, de surveillance et de contrôle

9.1. Déroulement des travaux

Un planning général des travaux est transmis 15 jours avant le démarrage du chantier au service chargé de la police de l'eau.

Le bénéficiaire adresse au service chargé de la police de l'eau les comptes-rendus de réunion de chantier qu'il établit au fur et à mesure de l'avancement de celui-ci. Ces comptes-rendus retracent le déroulement des travaux, toutes les mesures prises pour respecter les prescriptions du présent arrêté et les difficultés rencontrées pendant les travaux.

La transmission des comptes-rendus peut être réalisée par courrier électronique. Cette transmission ne dispense pas le bénéficiaire de signaler spécifiquement tout incident rencontré ou difficulté dans l'application des prescriptions du présent arrêté par saisine directe du service chargé de la police de l'eau.

9.2. Plan des ouvrages exécutés

Le bénéficiaire remet au service chargé de la police de l'eau, dans les six mois suivant l'achèvement de cette phase, le plan de récolement des travaux effectués décrivant les dispositions techniques des ouvrages tels qu'ils ont été exécutés. Ce plan fait notamment apparaître le volume des bassins de rétention, l'emplacement et le descriptif des organes de régulation et de surverse.

9.3. Adéquation besoins / ressources en eau potable

Au moins 2 mois avant chaque installation de nouvelle activité nécessitant un raccordement au réseau d'eau potable sur la zone, le bénéficiaire s'assure de la disponibilité de la ressource en eau potable, et transmet au service chargé de la police de l'eau les éléments, validés par le syndicat du Gantet, justifiant de cette disponibilité et prouvant l'adéquation entre les besoins de la zone et la capacité à y répondre.

9.4. Qualité des eaux

Le bénéficiaire réalise une mesure de l'impact des rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées sur la qualité de l'eau des ruisseaux du Signaubert et du Coup sur 10 ans au minimum.

Elle s'appuie sur la réalisation de prélèvements et d'analyses dans le ruisseau de Signaubert et du Coup à l'amont et l'aval de l'ensemble des rejets de la zone d'activité.

Des analyses physico chimiques sont réalisées au minimum sur les paramètres suivants :

O2, T°C, pH, conductivité, COD, DBO5, DCO, MES, NGL, NH^{4+}, NO^{3-}, NO^{2-}, Pt, $PO4^{3-}$,CL^{-}, $SO4^{2-}$

La qualité hydrobiologique est appréciée par la réalisation d'Indice Biologique Diatomées (IBD).

Les prélèvements et analyses sont effectués aux échéances suivantes : état initial avant travaux, puis tous les deux ans. Ils prennent fin 2 ans après l'achèvement de l'aménagement du dernier lot.

En cas d'impact avéré sur le milieu, le bénéficiaire met tout en œuvre pour connaître la source du dysfonctionnement et mettre en place les solutions pour y remédier. Il en informe le service chargé de la police de l'eau.

Après chaque campagne de mesures, les résultats des analyses, leur interprétation et les actions mises en œuvre sont présentés dans un rapport de mesure de qualité des eaux qui est transmis au service chargé de la police de l'eau. Le bilan d'autosurveillance de la STEU des tranches 1, 2 et 3, requis en application de l'arrêté du 21 juillet 2015 susvisé, est intégré dans ce rapport.

9.5. Zones humides

Afin dévaluer l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet sur les zones humides, un suivi des zones humides est mis en place sur 10 ans.

Sur la zone humide évitée (n° 619) et sur la zone humide compensatoire réalisée en frange ouest du site (incluant la zone humide n° 170), le bénéficiaire réalise un inventaire photographique 4 fois dans l'année a minima pour visualiser l'évolution des emprises des zones humides.

Sur la zone humide compensatoire réalisée en frange ouest du site, le bénéficiaire réalise 2 suivis complémentaires :

- un suivi floristique

Ce suivi est basé sur l'inventaire floristique réalisé par SAGE joint au dossier de demande. L'augmentation de la densité des espèces de strate herbacée suivantes est contrôlée sur la base d'un comptage du nombre de plants : jonc diffus - juncus effusus, alicaire, lythrum salicaria, renoncule rampante ranunculus repens, scirpre des bois scirpus sylvaticus. Pour cela, lors de la création des dépressions au niveau de la bande des 10 m sur la frange ouest, le nombre de plants récupérés sur site et réintroduits est compté.

- un suivi pédologique

Des sondages à la tarière sont réalisés au creux de chaque dépression a minima une fois par an, en période de basses eaux (à la fin du printemps), afin de vérifier le potentiel tampon de la zone humide. Ils permettent de vérifier l'apparition d'horizons rédoxiques dès les 25 premiers centimètres ou d'horizon réductiques à partir de 50 cm.

L'ensemble des relevés, études et prospections sur les zones humides évitées et compensatoires font l'objet d'un rapport annuel qui est transmis au service chargé de la police de l'eau (soit 5 rapports en année N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10, l'année N correspond à l'achèvement des travaux de viabilisation de la zone d'activité).

Article 10 : Surveillance et entretien des ouvrages

Le bénéficiaire assure une surveillance régulière des ouvrages et de leurs abords immédiats, afin notamment de détecter et corriger toute anomalie éventuelle, par des moyens techniques adaptés et par un personnel compétent et muni de pouvoirs suffisants de décision.

Article 11 : Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

En cas de pollution accidentelle dans les milieux superficiels environnants, des opérations de pompage et de curage sont impérativement mis en œuvre.

Des barrages flottants et des matériaux absorbants sont conservés sur le chantier afin de permettre au personnel compétent d'intervenir rapidement, selon le type de milieu pollué (sol ou eau).

Le personnel est formé aux mesures d'intervention.

TITRE II : DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Article 12 : Conformité au dossier de demande d'autorisation unique et modification

Les installations, ouvrages, travaux ou activités, objets de la présente autorisation, sont situés, installés et exploités conformément aux plans et contenu du dossier de demande d'autorisation, sans préjudice des dispositions de la présente autorisation, des arrêtés complémentaires et les réglementations en vigueur.

Toute modification apportée par le bénéficiaire de l'autorisation à l'ouvrage, à l'installation, à son mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant ou à l'exercice de l'activité ou à leur voisinage, et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de demande

d'autorisation, est portée, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation.

Article 13 : Début et fin des travaux – mise en service

Le bénéficiaire informe le service de police de l'eau, instructeur du présent dossier, du démarrage des travaux et le cas échéant, de la date de mise en service des aménagements, dans un délai d'au moins 15 jours précédant cette opération.

Article 14 : Caractère et durée de l'autorisation

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité de l'État.

Sauf cas de force majeure ou de demande justifiée et acceptée de prorogation de délai, l'autorisation unique cesse de produire effet si l'ouvrage n'a pas été construit avant le 31 décembre 2020.

Article 15 : Déclaration des incidents ou accidents

Dès qu'il en a connaissance, le bénéficiaire est tenu de déclarer au préfet, les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente autorisation, qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts protégés par les différentes législations dont relève la présente autorisation ou à la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau au sens de l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Sans préjudice des mesures susceptibles d'être prescrites par le préfet, le bénéficiaire est tenu de prendre ou faire prendre les dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le bénéficiaire est responsable des accidents ou dommages imputables à l'utilisation de l'ouvrage ou de l'installation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, ou à l'exercice de l'activité.

Article 16 : Remise en état des lieux

La cessation définitive, ou pour une période supérieure à deux ans, de l'exploitation ou de l'affectation indiquée dans la présente autorisation, fait l'objet d'une déclaration par l'exploitant, ou, à défaut, par le propriétaire, auprès du préfet, dans le mois qui suit la cessation définitive ou le changement d'affectation, et au plus tard un mois avant que l'arrêt de plus de deux ans ne soit effectif.

En cas de cessation définitive, l'exploitant ou, à défaut, le propriétaire remet le site dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée aux intérêts protégés par les différentes législations dont relève la présente autorisation ou à la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau au sens de l'article L.211-1 du code de l'environnement. Il informe le préfet de la cessation de l'activité et des mesures prises. Le préfet peut à tout moment lui imposer des prescriptions pour la remise en état du site.

La déclaration d'arrêt d'exploitation de plus de deux ans est accompagnée d'une note expliquant les raisons de cet arrêt et la date prévisionnelle de reprise de cette exploitation. Le préfet peut émettre toutes prescriptions conservatoires afin de protéger les intérêts protégés par les différentes législations dont relève la présente autorisation ou à la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau au sens de l'article L.211-1 du code de l'environnement pendant cette période d'arrêt. Si l'exploitation n'est pas reprise à la date prévisionnelle déclarée, le préfet peut, l'exploitant ou le propriétaire entendu, considérer l'exploitation comme définitivement arrêtée, et fixer les prescriptions relatives à l'arrêt définitif de cette exploitation ou affectation et à la remise en état initial du site.

Article 17 : Accès aux installations et exercice des missions de police

Les agents en charge de mission de contrôle au titre du code de l'environnement ont libre accès aux installations, ouvrages, travaux ou activités relevant de la présente autorisation dans les conditions fixées par le titre VII du livre I du code de l'environnement. Ils peuvent demander communication de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté. Par ailleurs, si nécessaire, le bénéficiaire met à

disposition des agents chargés d'une mission de contrôle, les moyens de transport permettant d'accéder aux installations, ouvrages et travaux.

Article 18 : Droits des tiers

Les droits des tiers sont expressément réservés.

Article 19 : Autres réglementations

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le bénéficiaire de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par les réglementations autres que celles en application desquelles elle est délivrée.

TITRE V : DISPOSITIONS FINALES

Article 20 : Publication et information des tiers

En application du 2° du I de l'article 24 du décret du 1er juillet 2014 susvisé :

La présente autorisation est publiée au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Loire dans un délai de quinze jours à compter de son adoption ;

Un extrait de la présente autorisation, indiquant notamment les motifs qui l'ont fondée ainsi que les principales prescriptions auxquelles cette opération est soumise est affiché pendant une durée minimale d'un mois dans chacune des mairies consultées ;

Un dossier sur l'opération autorisée est mis à la disposition du public à la préfecture de la Loire et à la mairie de Neulise pendant deux mois à compter de la publication du présent arrêté ;

Un avis au public faisant connaître les termes de la présente autorisation est publié par le préfet aux frais du demandeur, en caractères apparents, dans un journal diffusé dans le département de la Loire ;

La présente autorisation sera mise à disposition du public sur le site Internet de la préfecture de la Loire pendant une durée d'au moins 1 an.

Ces affichages et publications mentionnent l'obligation prévue au III de l'article 24 du décret du 1er juillet 2014 susvisé, de notifier à peine d'irrecevabilité, tout recours administratif ou contentieux à l'auteur de la décision et au bénéficiaire de la présente autorisation unique.

Article 21 : Délais et voies de recours

Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif territorialement compétent en application de l'article 24 du décret du 1er juillet 2014 susvisé :

-par le bénéficiaire dans un délai de deux mois à compter de sa notification ;

-par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que le projet présente pour les intérêts mentionnés à l'article 3 de l'ordonnance précitée, dans un délai de deux mois à compter de la dernière formalité de publication accomplie.

Article 22 : Procédure contentieuse

Sans préjudice des délais et voies de recours mentionnés à l'article 24 du décret du 1er juillet 2014 susvisé, les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, peuvent déposer une réclamation auprès de l'autorité administrative compétente, à compter de la mise en service de l'installation ou de l'ouvrage ou du début des travaux ou de l'activité, aux seules fins de contester l'insuffisance ou l'inadaptation des prescriptions définies dans la présente autorisation, en raison des inconvénients ou des dangers que l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité présente pour le respect des intérêts protégés par les différentes législations dont relève la présente autorisation ou à la

gestion équilibrée et durable de la ressource en eau au sens de l'article L.211-1 du code de l'environnement.

L'autorité compétente dispose d'un délai de deux mois, à compter de la réception de la réclamation, pour y répondre de manière motivée.

Si elle estime que la réclamation est fondée, l'autorité compétente fixe des prescriptions complémentaires, dans les formes prévues à l'article 18 du décret du 1er juillet 2014 susvisé.

En cas de rejet implicite ou explicite, les intéressés disposent d'un délai de deux mois pour se pourvoir contre cette décision. La date du dépôt de la réclamation à l'administration, constatée par tous moyens, doit être établie à l'appui de la requête.

En cas de recours administratif ou contentieux à l'encontre du présent arrêté, l'auteur du recours est tenu, à peine d'irrecevabilité, de notifier son recours à l'auteur de la décision et au titulaire de l'autorisation. Cette notification doit également être effectuée dans les mêmes conditions en cas de demande tendant à l'annulation ou à la réformation d'une décision juridictionnelle concernant la présente autorisation unique. L'absence de notification du recours administratif rend irrecevable tout recours contentieux ultérieur en cas de rejet du recours administratif.

La notification prévue au précédent alinéa doit intervenir par lettre recommandée avec avis de réception, dans un délai de quinze jours francs à compter du dépôt du recours.

La notification du recours à l'auteur de la décision et, s'il y a lieu, au titulaire de l'autorisation est réputée accomplie à la date d'envoi de la lettre recommandée avec avis de réception. Cette date est établie par le certificat de dépôt de la lettre recommandée auprès des services postaux.

Article 23 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture de la Loire,

Le maire de la commune de Neulise,

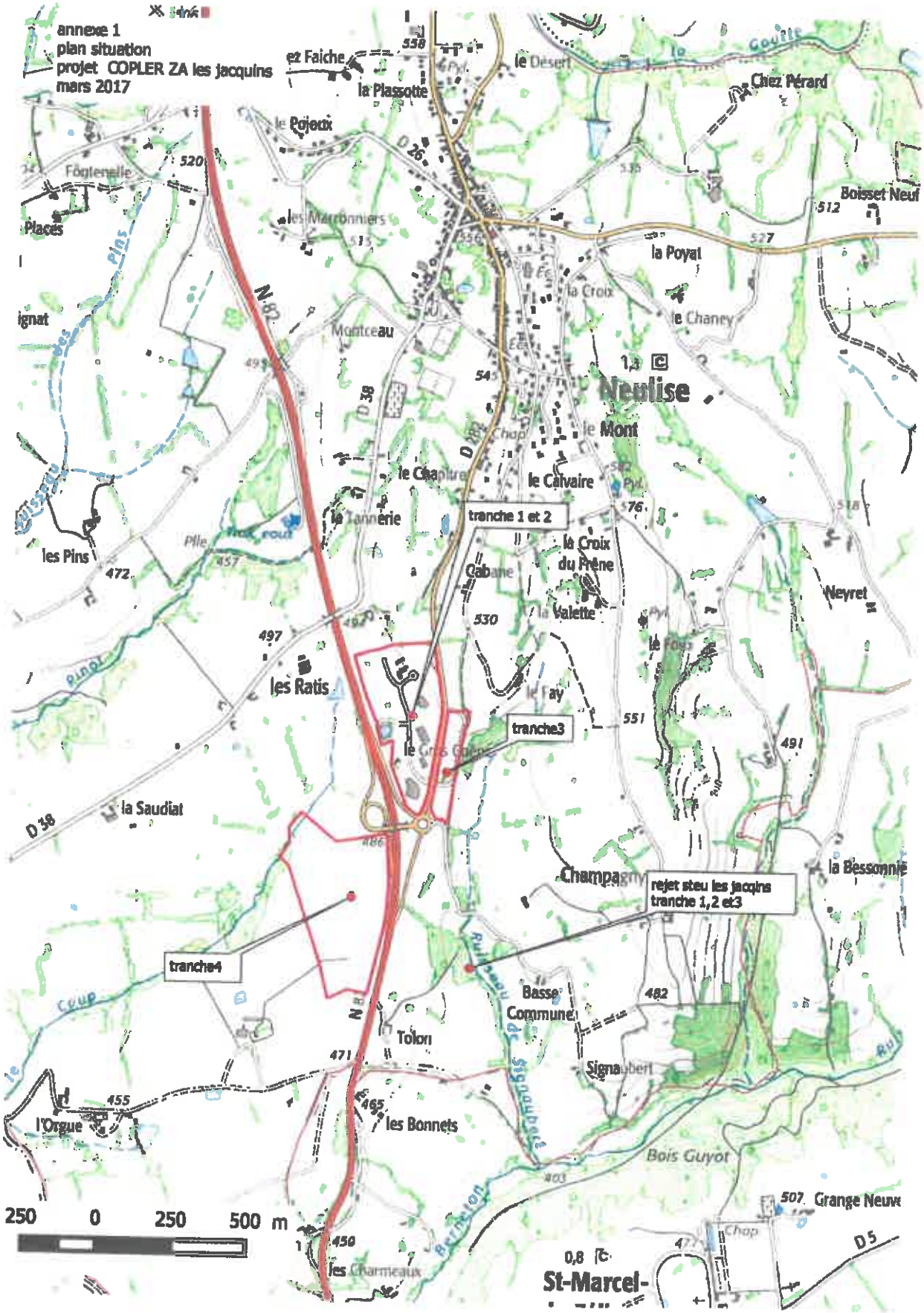
Le directeur départemental des territoires de la Loire,

Le chef de service départemental de l'agence Française pour la biodiversité,

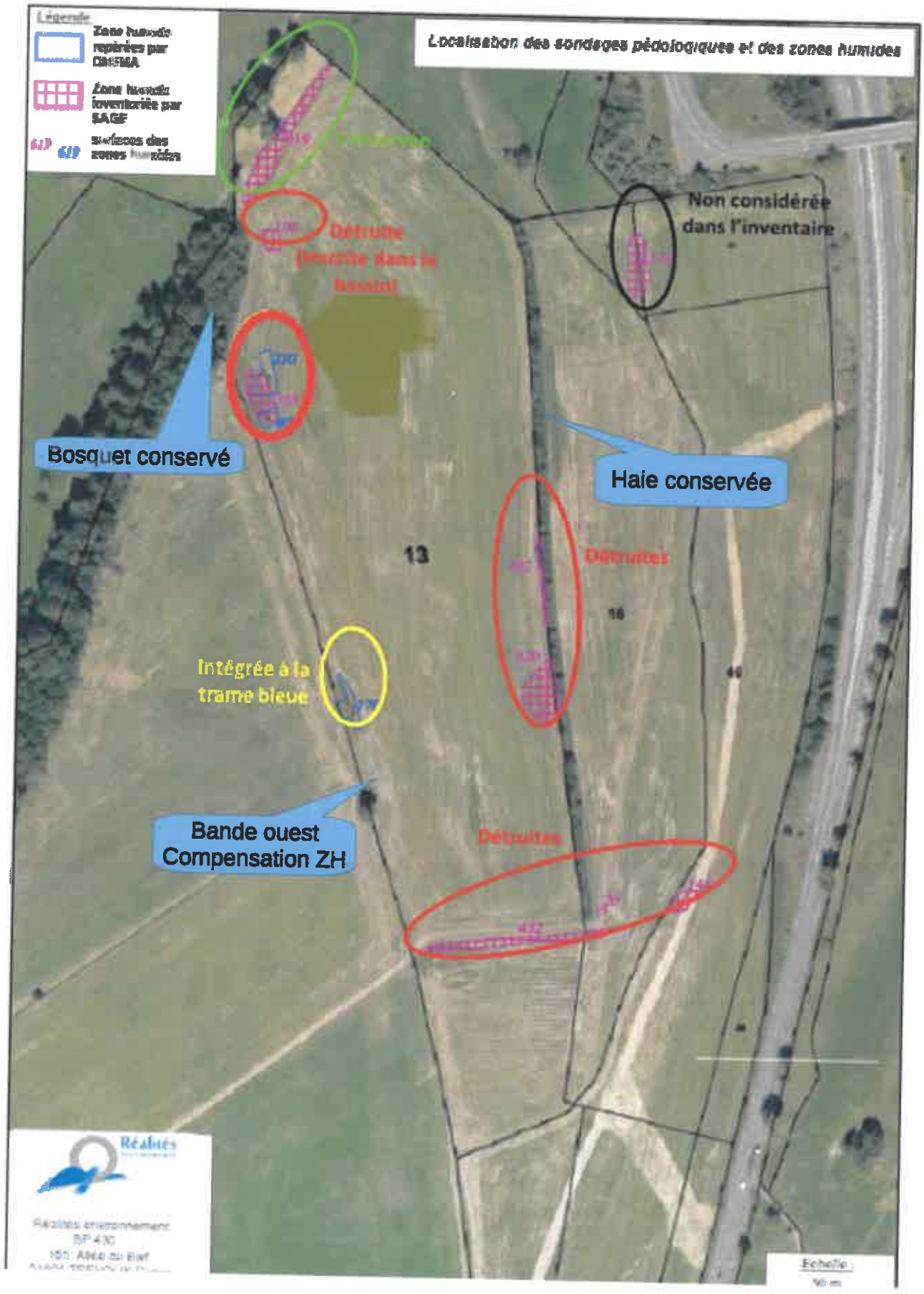
sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Loire.

Le préfet,

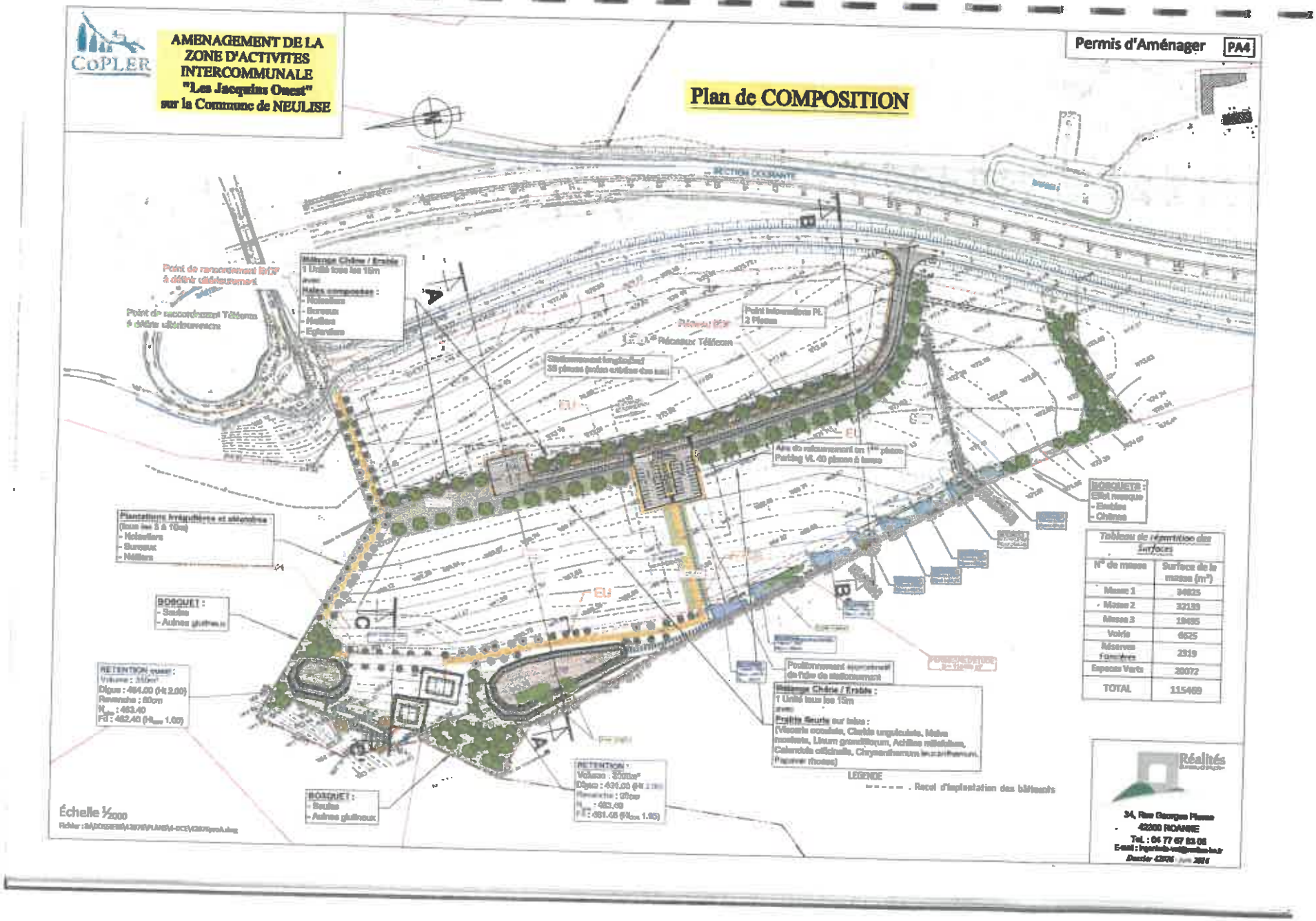
Evence RICHARD


annexe 1
plan situation
projet COPLER ZA les jacquins
mars 2017
tranche 1 et 2
tranche3
tranche4
rejet steu les jacqins
tranche 1,2 et3
Neulise
St-Marcel-
les Ratis
Champagny
Tolori
Basse Commune
les Bonnets
les Charmeaux
la Saudiat
la Plassotte
le Pojeux
Montceau
le Mont
le Calvaire
la Croix du Frêne
la Valette
le Fay
la Tannerie
le Chaptural
le Désert
Chez Pérard
Boisset Neuf
la Poyat
le Chaney
la Croix
les Marronniers
Fôgtenaille
Places
les Pins
ignat
Qabane
Neyret
la Bessonnie
Signalbert
Bois Guyot
Grange Neuve
l'Orgue
250 0 250 500 m

Annexe 2 : plan de localisation des zones humides



Annexe 3 : plan d'aménagement « les Jacquins ouest » (tranche 4)



Annexe 2

Extrait du PLUi de Neulise

CoPLER

APPROBATION : 24/03/2022

MODIFICATION n°1 : 06/07/2023

MODIFICATION n°3 : 26/06/2025



Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

Règlement écrit

epures
Agence d'urbanisme de la région stéphanoise

CHAPITRE 7 – Dispositions applicables à la zone 1Ulz

Caractère de la zone :

Secteur économique du Parc des Jacquins à Neulise destiné principalement à l'accueil des activités industrielles et artisanales (il s'agit de la zone, en grande partie construite, située à l'Est de la RN82 et son extension Ouest).

Les utilisations et occupations des sols doivent respecter les conditions prévues dans la partie 1 « Dispositions générales », sauf dispositions contraires spécifiques de la zone 1Ulz, définies au présent chapitre.
Dans le cas où le terrain est situé dans un secteur où des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) sont définies, tout projet doit être compatible avec ces orientations : la zone est concernée par l'OAP Aménagement commune de Neulise -« Parc d'activités des Jacquins ».
Pour rappel, toute occupation ou utilisation du sol qui n'est pas interdite et qui n'est pas admise sous condition, est autorisée.

ARTICLE 1Ulz 1 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

- Les dépôts de toute nature (véhicules hors d'usage, de ferrailles, déchets, matériaux etc.)
- Les affouillements et exhaussements du sol non nécessaires à des constructions ou à des aménagements compatibles avec le caractère de la zone 1Uiz.
- L'ouverture, l'extension et l'exploitation de carrières et gravières
- Les terrains de camping, les habitations légères de loisirs, le stationnement de caravanes, les résidences mobiles de loisirs, les parcs résidentiels de loisirs, l'aménagement de terrains pour la pratique des sports ou loisirs motorisés, les parcs d'attractions, les golfs.
- Les exploitations agricoles ou forestières ;
- L'hébergement hôtelier ;
- Toutes les constructions, et tous les aménagements et changements de destination à l'exception de ceux mentionnés à l'article 1Ulz 2.

ARTICLE 1Ulz 2 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL ADMISES SOUS CONDITIONS

Sont admis sous conditions :

- Les constructions à usage d'activités industrielles, artisanales, et de services destinés aux activités industrielles.
- Les installations classées à condition de ne présenter aucun risque pour le voisinage et de s'inscrire dans un aménagement cohérent de la zone ;
- Les constructions, aménagements et extensions de bâtiments à usage d'activités commerciales, dans la limite d'une surface de vente inférieure à 10% de la surface de production ;

- Les entrepôts dans la mesure où ils sont liés aux activités existantes et autorisées sur la zone
- Les constructions à usage d'habitation pour le logement des personnes dont la présence permanente dans la zone est nécessaire pour assurer la surveillance et le gardiennage des établissements installés dans la zone sous réserve que ce logement soit intégré au bâtiment d'activité et que sa surface de plancher n'excède pas 10% de la superficie d'activité dans la limite de 50 m^2.

- Les affouillements et exhaussements des sols liés à la régulation des eaux pluviales ou aux constructions, installations et aménagements autorisés ou existants sur la zone.

- Les constructions à usage d'habitation pour le logement des personnes dont la présence permanente dans la zone est nécessaire pour assurer la surveillance et le gardiennage des établissements installés dans la zone sous réserve que ce logement soit intégré au bâtiment d'activité et que sa surface de plancher n'excède pas 10% de la superficie d'activité dans la limite de 50 m2.

ARTICLE 1Ulz 3 – ACCES ET VOIRIE

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues dans la DG 5.2. Condition de desserte des terrains par les voies et conditions d'accès aux voies.

- Les accès doivent être aménagés de façon à satisfaire aux règles de sécurité des usagers des voies publiques ou de ceux utilisant ces accès. Ils doivent être adaptés à l'opération, aménagés de façon à apporter la moindre gêne à la circulation publique, permettre l'accès des véhicules de secours et respecter l'écoulement des eaux de la voie publique.
- Lorsque le terrain est riverain de plusieurs voies publiques, l'accès doit se réaliser sur la voie qui présentera la moindre gêne ou risque pour la circulation.
- Toute opération doit prendre le minimum d'accès sur les voies publiques.
- Les accès directs et privés sur les routes départementales sont interdits. Les accès seront impérativement réalisés sur les voies internes de la zone.
- Cette disposition de l'article ne s'applique pas aux constructions et installations nécessaires au Centre d'incendie et de secours du SDIS 42, pour lequel les accès directs et privés sur les routes départementales sont exceptionnellement autorisés.

ARTICLE 1Ulz 4 – DESSERTE PAR LES RESEAUX

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues dans la DG 5.3. Condition de desserte des terrains par les réseaux.

<u>Gestion des eaux pluviales</u>

Toute construction et installation doit être raccordée au réseau public d'assainissement des eaux pluviales, s'il existe.

Toutefois, en l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales ainsi que ceux visant à la limitation des débits évacués, sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

La gestion des eaux pluviales doit être pensée à l'échelle de l'opération d'aménagement et/ou de la parcelle et en utilisant des systèmes alternatifs « au tout tuyau » afin de limiter les débits de rejets aux ouvrages publics (noues, fossés et bassins d'échelle zone d'activités).

En cas d'infiltration des eaux pluviales, sera privilégié le recours aux systèmes suivants en cohérence avec la trame paysagère structurante de la zone :

- Réseau de noues paysagères ou enherbées,
- Réseau de fossés enherbés,
- Bassin paysager d'infiltration (en fonction de la nature des sols) ou de rétention,
- Espaces verts collectifs avec modelé de terrain.

Sur les Jacquins Ouest : les eaux pluviales devront alimenter les zones humides prévues à cet effet.

Un système de rétention avant rejet au réseau public devra être mis en œuvre afin de réguler les débits et volumes d'eaux qui sont rejetés au réseau.
La réutilisation des eaux pluviales sera privilégiée par le biais de cuve enterrée ou intégrée dans le volume du bâtiment. Les eaux ainsi récupérées peuvent être réutilisées pour l'arrosage des espaces verts, les besoins en refroidissement des machines, etc.
La mise en œuvre de toitures végétalisées pourra être étudiée car elles permettent de réduire les débits même si elles stockent un faible volume d'eau.

Gestion des déchets
Chaque construction doit comporter sur sa parcelle un espace de stockage et de tri de ses déchets collectés.

ARTICLE 1Ulz 5 – CARACTERISTIQUES DES TERRAINS

Non réglementé.

ARTICLE 1Ulz 6 – IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIRIES

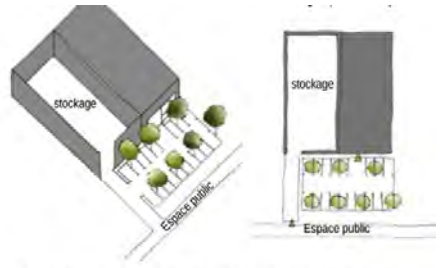
Les constructions doivent s'implanter :

- tel que défini au plan de zonage par rapport à la RN82
- à une distance de l'axe des voies au moins égale à 20 mètres de la RD282
- à une distance de l'axe des voies au moins égale à 10 mètres de la voirie interne de la zone
- En cohérence et en compatibilité avec les orientations prévues dans l'OAP Aménagement-commune de Neulise « Parc d'activités des Jacquins ».

En cas de recul, l'espace libre ainsi dégagé doit être traité de façon qualitative.

Si possible, les aires de stockage et de dépôt ne doivent pas être visibles depuis l'espace public (cf. schémas à caractère illustratif) ou doivent avoir un traitement paysager.

Des implantations autres peuvent être autorisées, dans le respect des conditions prévues dans la DG 5.5. Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques.



► Des dispositifs d'écrans brise-vue permettent de cacher les espaces techniques (stockage,...)

ARTICLE 1Ulz 7 – IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

Cette règle s'applique à l'implantation des constructions à l'intérieur du périmètre de la zone (et non pas à l'échelle de l'ensemble du périmètre).

Les constructions doivent s'implanter à une distance minimale des limites séparatives au moins égale à la moitié de la hauteur du bâtiment sans être inférieure à :

- à 5,00 m à l'intérieur de la zone
- à 10,00 m si la limite séparative constitue une limite extérieure de la zone

Cette distance de 5 mètres ne s'applique pas au tènement de l'ancienne ferme du site (actuellement cadastré ZP 83, 86, 87 et 88) du fait des caractéristiques particulières (architecture, implantation et orientation…) du bâti qui préexistait à l'aménagement de la zone d'activités.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics.

Des implantations autres peuvent être autorisées, dans le respect des conditions prévues dans la DG 5.6. Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives.

ARTICLE 1Ulz 8 – IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

Non règlementé

ARTICLE 1Ulz 9 – EMPRISE AU SOL (CES)

Le coefficient d'emprise au sol est limité à 70% de la surface du terrain.

ARTICLE 1Ulz 10 – HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues dans la DG 5.9. Hauteur maximale des constructions. Les conditions dérogatoires sont également citées dans la DG 5.9.
La hauteur maximale des constructions est limitée à 15m.

Sur les Jacquins Ouest, les hauteurs des bâtiments sont d'autre part limitées par des côtes altimétriques à ne pas dépasser. Ces côtes sont les suivantes :

- 490 m sur le secteur nord-est
- 487 m sur le secteur sud
- 486 m sur le secteur nord-ouest.

Une hauteur supérieure à ces hauteurs pourra être admise pour des constructions dont l'élévation résulte d'impératifs techniques et pour des équipements collectifs.

ARTICLE 1Ulz 11 – ASPECT EXTERIEUR

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues dans la DG 5.10. Aspect extérieur des constructions.

Adaptation au terrain

- Les constructions devront être étudiées en fonction du relief et adaptées à celui-ci.
- Les orientations des axes des bâtiments seront compatibles avec le schéma fourni dans les orientations d'aménagement
- Les orientations des plateformes seront privilégiées plein sud, afin de privilégier les apports énergétiques solaires, mais seront tolérées parallèles aux courbes de niveau.
- Les talus devront être remodelés de manière à se raccorder selon des surfaces adoucies avec le terrain naturel.
- Les pieds ou crêtes de talus ne doivent pas être implantés à moins de 2,00 m des limites séparatives .

Sur les Jacquins Ouest, les affouillements et exhaussements sont interdits sur les zones humides au sud ouest du parc (=zone de compensation écologique).
Sur les Jacquins Est ,

- L'orientation des plateformes devra être parallèle ou perpendiculaire aux courbes de niveau des terrains pour les tranches 1 et 2 du lotissement.
- Pour la tranche 3 du lotissement, les axes de composition pourront être alignés sur les limites du terrain le long de la RD 282.

Volumes
Les constructions doivent présenter une simplicité de volume, une unité d'aspect et de matériaux compatibles avec la bonne économie de la construction, l'harmonie du paysage.
Afin de conserver une unité avec le bâti traditionnel, les lignes de faîtage doivent être parallèles à la plus grande longueur du bâtiment.

Façades

Les façades constituent des éléments architecturaux marquants à la fois pour l'entreprise mais également pour l'image de la zone d'activités.
Toutes les façades bénéficient d'un traitement soigné.
Pour les façades « tournées » sur l'espace public, que ce soit en alignement de la voie de desserte de la zone ou sur des voies extérieures (route départementale, route nationale, etc.). Il sera recherché une simplicité et une homogénéité des ouvertures sur les façades en privilégiant des murs rideaux à l'échelle du bâtiment et en évitant les percements aléatoires purement fonctionnels.
Les matériaux utilisés dans la construction des bâtiments devront conférer une qualité esthétique, et donner une identité qualitative au site.

Sont à proscrire : les matériaux, les imitations de matériaux, les tôles ondulées et l'emploi à nu de matériaux destinés à être recouverts (parpaings, briques creuses, agglomérés...), les dérivés de polypropylènes.
Sont à privilégier :

- L'utilisation de matériaux « écologiques » à faible impact environnemental : matériaux naturels type bois, chanvres, recyclés, recyclables, panneaux d'OSB pour les sols, etc., ou à impact environnemental maitrisé.
- L'utilisation de matériaux bruts en façade : les bardages bois (le béton le verre, le béton, l'acier (ex corten), les cassettes isolantes planes, les bardages métalliques de qualité. Plusieurs matériaux peuvent être utilisés sur un même bâtiment pour rythmer la façade.

Le choix de couleurs doit favoriser les luminances faibles, et donc éviter les couleurs trop vives, excepté pour valoriser l'architecture par des éléments ponctuels, de signalétique ou d'enseigne. L'objectif est d'intégrer au mieux le bâtiment dans son environnement pour cela, il sera privilégié un traitement homogène des façades et les variantes colorimétriques devront être utilisées pour souligner l'architecture.

Sauf dérogation motivée par des impératifs commerciaux ou environnementaux à examiner au cas par cas, les teintes conseillées pour les bardages sont les suivantes :

- couleur bois naturel ;
- nuances de gris moyen ;
- nuances de gris vert.

Les enduits utilisés devront eux être proches des teintes proposées pour les bardages, à savoir dans les gammes de gris, gris vert.
Les bardages bois seront laissés en « bois naturel ».
Les couleurs vives noires, blanches et ivoires sont interdites sauf pour des éléments ponctuels et particuliers de l'architecture (auvent, signalisations…).

Pour les enseignes, il est recommandé une conception sobre et non lumineuse. L'implantation sur la façade nécessite une réflexion au regard de l'architecture du bâtiment. Leur nombre doit être limité pour ne pas surcharger inutilement la façade.

L'intégration de l'enseigne sur la façade doit disposer d'une :

- Accroche directe,
- Intégration au volume du bâtiment (les enseignes ne peuvent dépasser des acrotères ou des façades),
- Localisation de façon à rythmer la façade.
- Leur nombre doit être limité pour ne pas surcharger inutilement la façade.
- Les enseignes devront être intégrées à l'architecture des bâtiments et ne devront en aucun cas dépasser les lignes d'égout de la construction principale.
- Les dispositifs publicitaires et enseignes détachés du bâtiment sont interdits.
- La publicité autre que celle liée à l'activité de la parcelle est interdite.
- Le système de murs situé à l'entrée peut servir de support à une enseigne appliquée dont la hauteur ne dépassera pas la hauteur du mur, conformément aux croquis ci-précédent.
- La pose d'enseigne ou de publicité sur la clôture est interdite.

Toitures

Les toitures doivent être :

- Soit de type 2 versants minimum à très faible pente (entre 10 et 30%)
- Soit des toitures terrasses ou végétalisées (recommandées)

Pour une conception qualitative de la toiture, il sera étudié en priorité la mise en place d'une toiture végétalisée afin d'améliorer la régulation thermique des bâtiments, la gestion des eaux de pluie et l'intégration paysagère optimale.
Les équipements techniques devront être compris et dissimulés dans un volume architecturé.
Les toitures pourront intégrer des panneaux solaires ou des accumulateurs solaires dans le cadre de l'utilisation des énergies renouvelables. Cette implantation devra être soignée et participer à l'architecture.

Les bâtiments annexes et les extensions seront réalisés dans les mêmes matériaux que les bâtiments principaux avec les mêmes règles de mise en œuvre sauf dans le cas de l'utilisation de matériaux renouvelables ou pour l'amélioration énergétique.

Clôtures

Les parcelles ne seront pas nécessairement clôturées.
Les clôtures seront traitées de manière qualitative.

Sur les Jacquins Est, seules les clôtures grillagées vertes (RAL 6005), dont la hauteur totale n'excède pas 2,00 m, sont admises.

Sur les Jacquins Ouest, les grillages des clôtures seront impérativement de couleur sobre (gris métal, gris anthracite ou noir). Les clôtures de couleur blanche ou verte sont à proscrire.
En limite avec des espaces naturels ou agricoles, les clôtures doivent permettre une transition douce et qualitative et reprendre le vocabulaire agricole : ganivelle, haie champêtre ou arbustive, etc.
Les clôtures peuvent être doublées d'une haie basse composée d'essences locales en port libre, en limite séparative, ces haies peuvent être ponctuées d'arbres de hautes tiges en port libre.
Les clôtures peuvent être implantées en recul des espaces publics afin de bénéficier d'un doublement des haies et de créer une continuité avec l'espace public (bande végétalisée de 50 cm minimum).
Les haies doivent être composées d'un minimum de 3 essences.

A proximité de chaque entrée, devront être implantés des éléments de murs situés en limite de propriété (voir croquis ci-contre) destinés à recevoir par encastrement les différents coffrets techniques et boîtes aux lettres, et à masquer les stockages de conteneurs poubelles. Les murs auront une hauteur de 2,00 m avec couvertine.

Les portails devront être traités simplement et s'intégreront l'aménagement des entrées et/ou sorties (même hauteur, même couleur, que la clôture).
La hauteur maximale des clôtures et portails est fixée à 2m.

Cette disposition de l'article ne s'applique pas aux constructions et installations nécessaires au Centre d'incendie et de secours du SDIS 42.

Schéma pour les Jacquins Est :
A proximité de chaque entrée, devront être implantés des éléments de murs situés en limite de propriété (voir croquis ci-contre) destinés à recevoir par encastrement les différents coffrets techniques et boîtes aux lettres, et à masquer les stockages de conteneurs poubelles. Les murs auront une hauteur de 2,00 m avec couvertine.

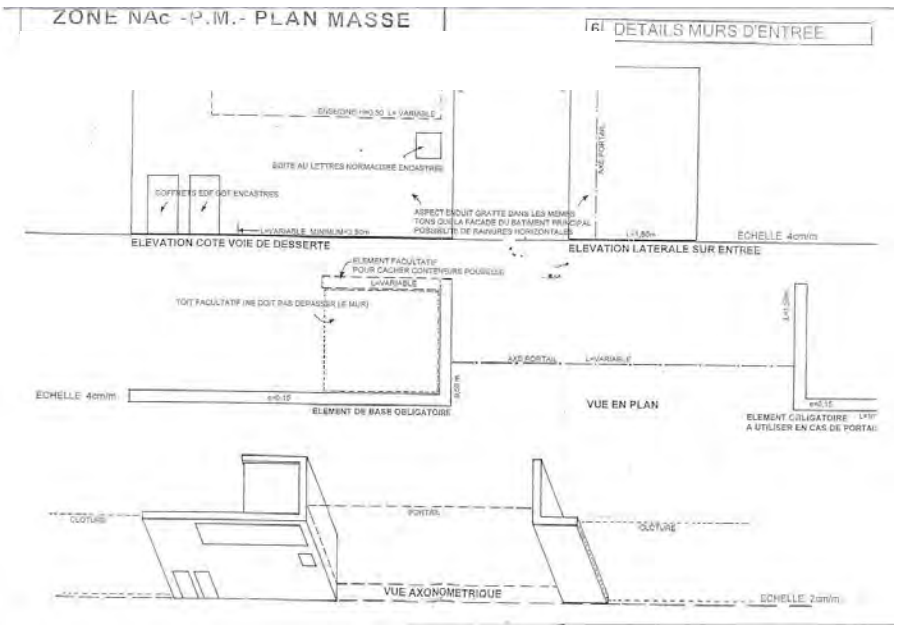
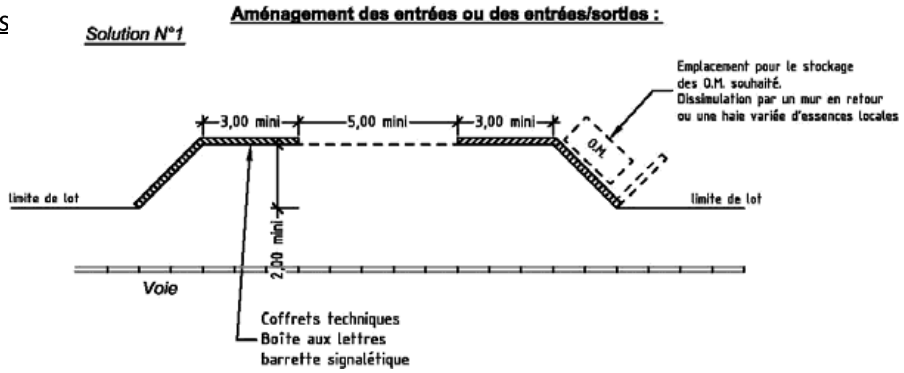


Schéma pour les Jacquins Ouest :



ARTICLE 1Ulz 12 – STATIONNEMENT

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues dans la DG 5.11. Stationnement, les règles ci-dessous complètent cette DG.

- Les places de stationnement devront être prévues en dehors des emprises publiques
- La surface des emplacements devra être suffisante pour le stationnement des véhicules de livraison, de service, du personnel et des visiteurs.
- Les aires de manœuvre, de chargement et de déchargement doivent être assurées en dehors du domaine public. Les aires de stationnement et d'évolution des poids lourds devront être prévues à l'intérieur des parcelles.
- Les aires de stationnement seront clairement délimitées, regroupées. Elles seront ceinturées par des haies basses composées d'essences locales. Les espaces de parking publics ou privés bénéficieront d'un traitement paysager avec au minimum, la plantation d'un arbre pour 4 places de stationnement permettant d'assurer leur insertion paysagère.
- Les projets de construction devront intégrer des dispositions techniques permettant de limiter au mieux l'imperméabilisation sur les parcs de stationnement.
- Les aires de stockage devront être dissimulées depuis les emprises publiques de la zone. Elles seront accompagnées de haies arbustives permettant de limiter l'impact depuis les voies internes de la zone d'activités ainsi que depuis la future Route Départementale.
- Le recours à des matériaux perméables pour l'aménagement des aires de stationnement est obligatoire, sauf dispositions contraires applicables aux ICPE.
- Les espaces collectifs de stationnement peuvent être couverts (ombrières) et accueillir des panneaux solaires photovoltaïques en toiture ou être végétalisés.

ARTICLE 1Ulz 13 – ESPACES LIBRES ET PLANTATIONS

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues dans la DG 5.12. Espaces libres, aires de jeux et de loisirs et plantations.

La surface d'espaces verts devra représenter au minimum 10% de la parcelle.
Les plantations existantes seront maintenues
Les espaces extérieurs doivent être aménagés et plantés.

Les aires de stationnement seront ceinturées par des haies basses composées d'essences locales. Les espaces de parking publics ou privés bénéficieront d'un traitement paysager avec au minimum, la plantation d'un arbre pour 4 places de stationnement permettant d'assurer leur ombrage et leur insertion paysagère.

Des rideaux de végétation seront créés devant les installations techniques et les zones de stockage extérieures.
En dehors des limites des lots, les plantations seront regroupées principalement en bosquets selon un mode de composition souple. Ces plantations devront représenter une superficie de 20% des espaces verts. Sur les lots de plus de 4000 m^2, des bosquets plus ponctuels seront disposés selon une composition en harmonie avec les bâtiments.
Une bande d'une largeur minimale de 5,00 m le long de la Route Départementale sera traitée en espace vert.

Tous les éléments techniques extérieurs, zones de stockage, dépôts, parkings devront faire l'objet d'une plantation adaptée arbustive et/ou arborée pour limiter au mieux les perceptions depuis la route départementale, les voies internes de la zone et le long des limites séparatives.

ARTICLE 1Ulz 14 - OBLIGATIONS EN MATIERE DE PERFORMANCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Pour les projets mentionnés à l'article L. 752-1 du code de commerce, est autorisée la construction de nouveaux bâtiments uniquement s'ils intègrent :

1° Sur tout ou partie de leurs toitures, et de façon non exclusive, soit des procédés de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation basé sur un mode cultural garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit d'autres dispositifs aboutissant au même résultat ;

2° Sur les aires de stationnement, des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols.

ARTICLE 1Ulz 15 - OBLIGATIONS EN MATIERE D'INFRASTRUCTURES ET RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues dans la DG 5.14. Obligations en matière d'infrastructures et réseaux de communications électroniques.

Electricité, Téléphone Et Autres Câblages

Les constructeurs, aménageurs sont tenus de réaliser à leur charge, les ouvrages en souterrain, entre les constructions et le point de raccordement avec le réseau existant.

Annexe 3

Notice descriptive du projet

PROJET INDUSTRIEL ET TERTIAIRE

Parc d'Activité Les Jacquins Ouest. Neulise (42590), FRANCE.



DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

MAITRE D'OUVRAGE : RECYF
272 Allée de la Monica
42510 Balbigny, FRANCE.
t/f : +33 (0)4 77 26 43 34 | www.recyf.fr

PROMOTEUR : AXESS R.A
24 Place Bellecour
69002 Lyon, FRANCE.
t/f : +33 (0)4 88 60 37 10 | www.axess-solutions.eu

ARCHITECTE : AOTU ARCHITECTURE
3 Rue de Bonald
69007 Lyon, FRANCE.
t/f : +33 (0)4 72 00 20 02 | www.aotu.archi

INGÉNIEUR ENVIRONNEMENTAL : EVOLUTYS
434 rue Étienne Lenoir
30900 Nîmes, FRANCE.
t/f : +33 (0)6 08 50 86 91 | www.evolutys.fr

DOCUMENT PROVISOIRE

PC 04

PHASE	**PC**	#	**23-005**	TITRE	**Notice descriptive du projet**
EMETTEUR	**AR**	INDEX	**A**	PROJET	**RECYF**
DOCUMENT	**A3**	ECHELLE	**COMME INDIQUÉ**	DATE	**JUILLET 2026**

SOMMAIRE

1 ETAT INITIAL DU SITE DU TERRAIN ET DE SES ABORDS

2 PRINCIPALES REGLEMENTATIONS APPLICABLES

3 IMPLANTATION – ORGANISATION – COMPOSITION – VOLUMES DES CONSTRUCTIONS NOUVELLES

4 PLAN DE MASSE

5 ACCES

6 STATIONNEMENTS ET ELECTRIFICATION

7 MATERIAUX ET COULEURS

8 TRAITEMENT PAYSAGER

9 TRAITEMENT DES LIMITES DU TERRAINS

10 HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS ET INTÉGRATION DANS LE PAYSAGE

11 TABLEAU DE SURFACE (CALCUL SDP)

1 PRESENTATION DU SITE / ETAT INITIAL DU TERRAIN ET DE SES ABORDS

Dans le cadre du développement de ses activités, la société RECYF, spécialisée dans la valorisation et le recyclage des métaux non ferreux issus de résidus d'incinération, envisage la construction d'un nouvel ensemble industriel et tertiaire destiné à accompagner la croissance de l'entreprise. Ce nouvel établissement viendra compléter les activités actuellement implantées sur le site historique de Balbigny.

Le projet est situé sur la commune de Neulise (42), au sein de la zone d'activités intercommunale « Les Jacquins Ouest », aménagée par la COPLER. Le terrain d'assiette est constitué de plusieurs parcelles regroupées pour former une unité foncière d'environ 34 550 m². Dans ses grandes dimensions, le terrain présente une longueur d'environ 370 mètres selon un axe nord-sud et une largeur moyenne d'environ 110 mètres selon un axe est-ouest.

Le site est localisé au sud-ouest du territoire communal. Il est bordé à l'est par la RD282 qui dessert la zone d'activités, tandis que la RN82 se situe en contrebas du terrain. L'accès principal à la parcelle s'effectue depuis la voirie interne de la zone d'activités et plus particulièrement depuis la raquette de retournement située à son extrémité sud.



Le terrain présente une topographie marquée par une pente générale orientée d'est en ouest. Les altitudes relevées varient d'environ 478,50 m NGF dans la partie nord-est à environ 473,00 m NGF au niveau de l'accès principal situé dans la partie nord-ouest du terrain.

Le secteur d'implantation est principalement dédié aux activités économiques. À ce jour, les parcelles voisines directement en contact avec le terrain d'assiette sont notamment occupées par les sociétés Techelet et La Source, situées en limite ouest de l'opération.

Enfin, le terrain est bordé sur sa limite ouest par une haie végétale existante présentant un intérêt paysager et écologique. Celle-ci sera conservée dans le cadre du projet afin de préserver la qualité paysagère du site et de maintenir les continuités écologiques existantes.



1. Vue de la parcelle depuis le Nord



VUE AÉRIENNE

Zone économique et industrielle
Parc d'Activité des Jacquins Ouest
NEULISE (LOIRE) 42590, France.

L 45°52'53.03"N / l 4°10'29.07"E

Ref. Cadastrales :

ZP 95 & 98	Parc. Les Jacquins	5 164 m²
ZP 100	Parc. Les Jacquins	37 m²
ZP 26	Parc. Les Jacquins	28 124 m²
ZP 109	Parc. Les Jacquins	1 225 m²
	TOTAL =	**34 550 m²**



2. Vue de la parcelle depuis l'entrée dans la zone économique au Sud

2 PRINCIPALES REGLEMENTATIONS APPLICABLES AU PROJET

Principales contraintes applicables au projet :

- ICPE
- Règlementation Environnementale 2020 (Bureaux) & Règlementation Thermique 2012 (Entrepôt)
- Règlementation du travail
- Loi Climat et Résilience
- Loi APER (Accélération de la Production d'Energies Renouvelables)
- Gestion des eaux
- Notice de sécurité
- PLUi & OAP

ICPE ⟶ Projet conforme ✔

> Dossier ICPE & PC 25

Projet classé ICPE , rubriques concernées :

- 1510 Entrepôt matières combustible. — classement : Enregistrement (Matières combustibles)
- 2925-1 & 2925-2 Atelier de charge. — classement : Déclaration (Chariots)
- 1185-2a Gaz à effet de serre. — classement : Déclaration avec contrôle périodique (Eq. frigorifiques)

REGLEMENTATION THERMIQUE Voir PC 16.1 et 16.1.1 récépissé de dépôt ⟶ Projet conforme ✔

> PC 16.1/16.1.1

La RE2020 vise à réduire significativement les consommations énergétiques des nouveaux bâtiments en fixant un objectif moyen de 50 kWh/m²/an, à diminuer les émissions de CO2 en instaurant des seuils d'émissions de gaz à effet de serre sur tout le cycle de vie du bâtiment, et à améliorer le confort thermique durant les périodes de forte chaleur, afin de mieux s'adapter aux conditions climatiques à venir. Elle s'applique uniquement aux espaces bureaux.

La RT2012 a pour objectifs principaux de réduire la consommation énergétique des bâtiments neufs en la fixant à une moyenne de 50 kWh/m²/an, d'améliorer le confort thermique en toutes saisons, et de promouvoir l'utilisation d'énergies renouvelables. Elle concerne uniquement les espaces d'entrepôt.

LOI CLIMAT ET RESILIENCE Voir pièce PC 47 ⟶ Projet conforme ✔

> PC 47

LOI APER ⟶ Projet conforme ✔

> PC 47

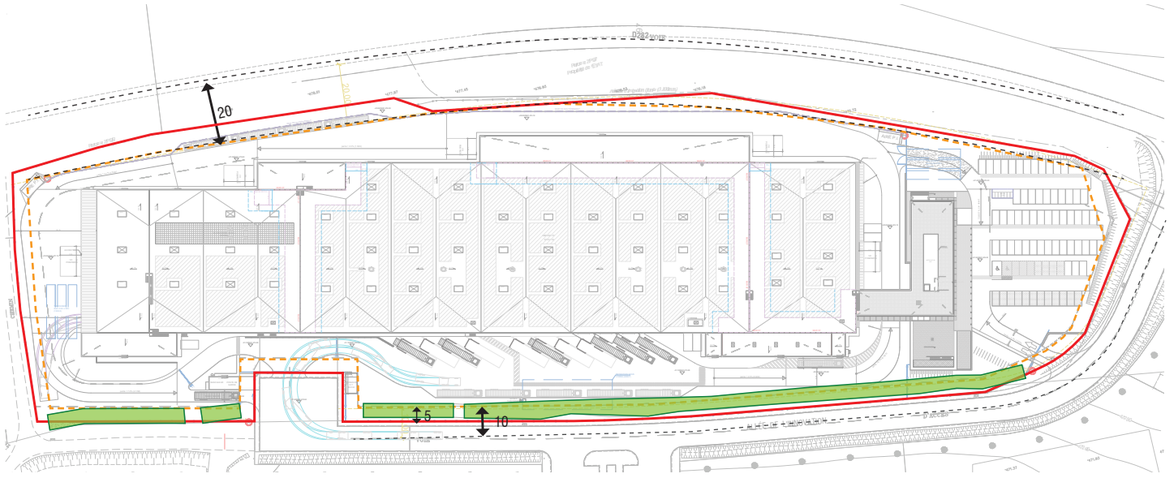
GESTION DES EAUX ⟶ Projet conforme ✔

>PC ANNEXE 01

NOTICE DE SECURITE ⟶ Projet conforme ✔

>PC ANNEXE 03

SCHEMA RÉCAPITULATIF DES RETRAITS DU PLUI



PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL

Le projet doit satisfaire aux exigences du PLUi de la COPLER (42) dans sa version approuvé le 24/03/2023 et modifiée (3) le 26/06/2025. Situé en zone 1Ulz du PLUi doit satisfaire aux dispositions générales applicables à toutes les zones ainsi qu'aux dispositions plus spécifiques de sa zone.

Dispositions applicables à la zone d'activités du Parcs Les Jacquins Ouest 1Ulz

1 Destination – Admises ⟶ Projet conforme ✔

> PC 01/04

Activités industrielles, Activités artisanales, Services liés aux activités industrielles, ICPE compatibles et Entrepôts liés à l'activité principale (...).

2 Implantation – Recul par rapport aux voies ⟶ Projet conforme ✔

> PC 02/03/05

- Conformément au plan de zonage vis-à-vis de la RN82
- À 20 m minimum de l'axe de la RD282
- À 10 m minimum de l'axe des voiries internes

3 Implantation – Limites séparatives ⟶ Projet conforme ✔

> PC 02/03/05

≥ H/2 (moitié de la hauteur du bâtiment) sans être inférieure à :

- 5,00 m à l'intérieur de la zone
- 10,00 m si la limite est extérieure à la zone
- Pieds ou crêtes de talus : ≥ 2,00 m des limites séparatives

4 Emprise au sol – CES ⟶ Projet conforme ✔

>Tableau PC 04

70 % maximum de la surface du terrain

5 Hauteur – Article 1Ulz 10 ⟶ Projet conforme ✔

>PC 02/03/05+dérogation PC 04

Hauteur maximale générale : 15 m maximum

Contraintes altimétriques spécifiques Parc d'Activité Les Jacquins Ouest. NGF : 490 m secteur Nord-Est

6 Stationnement ⟶ Projet conforme ✔

>PC 02/04

Le règlement 2025 ne fixe plus de ratio chiffré par m². Exigences paysagères et environnementales :

- 1 arbre pour 4 places de stationnement
- Matériaux perméables obligatoires (sauf ICPE)
- Possibilité d'ombrières photovoltaïques
- Limitation de l'imperméabilisation

7 Espaces verts ⟶ Projet conforme ✔

>PC 02/04

- Surface minimale : 10 % minimum de la parcelle en espaces verts
- Bande végétalisée de 5,00 m minimum le long de la RD
- Les bosquets doivent représenter 20 % des espaces verts
- Haies basses obligatoires autour des parkings
- Rideaux végétaux devant : Installations techniques et zones de stockage

8 Aspect architectural – Toitures ⟶ Projet conforme ✔

>PC 04/05/06

- 2 pans minimum
- Pente comprise entre 10 % et 30 %
- Toitures terrasses ou végétalisées (recommandées)

9 Clôtures ⟶ Projet conforme ✔

>PC 02/04/06

- Hauteur maximale : 2,00 m
- Haies composées d'au moins 3 essences
- Mur technique entrée : ht max 2,00 m avec couvertine

10 Gestion des eaux pluviales ⟶ Projet conforme ✔

>PC ANNEXE 01

- Système de rétention obligatoire avant rejet
- Alimentation des zones humides obligatoire

3 IMPLANTATION, ORGANISATION, COMPOSITION ET VOLUMES DES CONSTRUCTIONS NOUVELLES

Le projet RECYF vise à accompagner le développement des activités de l'entreprise en regroupant sur un nouveau site l'ensemble des fonctions industrielles, logistiques, administratives et sociales nécessaires à l'exploitation de l'unité de recyclage et de valorisation des métaux non ferreux.
Le projet prend place au sein du parc d'activités Les Jacquins Ouest à Neulise et s'organise autour de deux entités complémentaires clairement identifiées : une partie industrielle occupant la majeure partie du terrain et une partie tertiaire implantée en façade Sud du site.
Cette organisation répond à plusieurs objectifs : optimiser le fonctionnement du process industriel, séparer les différents flux d'usagers, valoriser l'entrée du site et assurer une cohérence d'ensemble entre les espaces de production et les espaces administratifs.

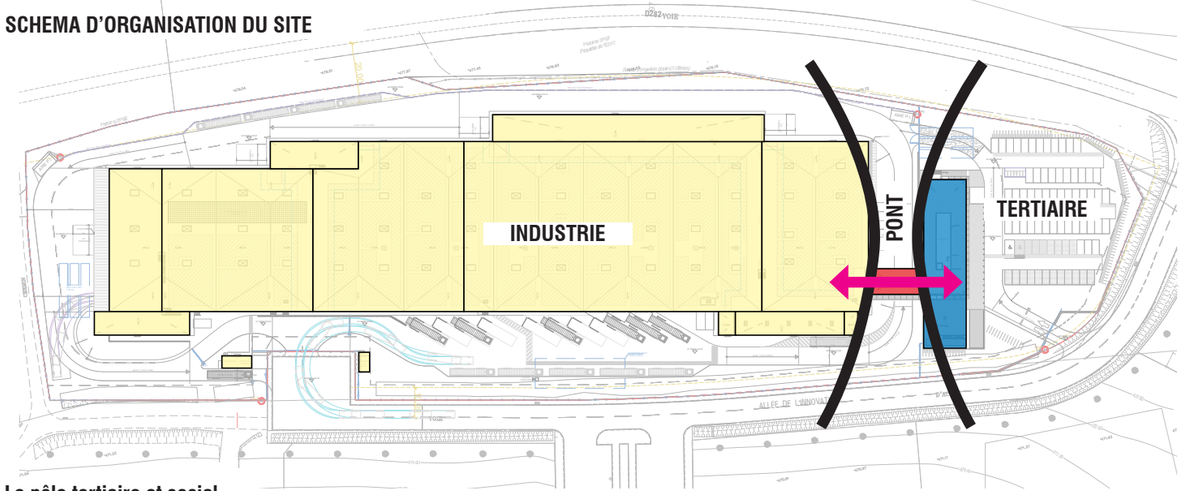
Une implantation guidée par la topographie du site

Le terrain présente une déclivité naturelle marquée principalement dans le sens Est-Ouest. Cette caractéristique a constitué un élément structurant dans la conception du projet.
L'implantation retenue permet de limiter les mouvements de terre tout en optimisant le fonctionnement industriel de l'installation. Le niveau principal du process a ainsi été fixé à la cote 474,10 m NGF, correspondant au meilleur équilibre entre les contraintes du process, l'organisation des flux logistiques et la gestion des déblais-remblais.

L'entrée poids lourds est implantée à la cote 473,00 m NGF tandis que le bâtiment tertiaire prend place sur une plateforme rehaussée à la cote 476,00 m NGF. Cette disposition permet de valoriser l'entrée du site, d'absorber une partie des terrassements nécessaires à la réalisation du projet et d'assurer une liaison naturelle entre les bureaux et la partie haute de l'outil industriel.
Le projet tire également parti de cette différence d'altimétrie pour organiser certaines opérations logistiques et faciliter les circulations internes.

L'organisation du site repose sur une séparation stricte des flux poids lourds, véhicules légers et piétons.
Les poids lourds accèdent au site depuis l'extrémité Nord-Ouest de la parcelle. Après contrôle au poste de garde et passage sur le pont-bascule, ils rejoignent les différentes zones de déchargement, de chargement ou d'attente avant de ressortir du site après une seconde pesée.
L'ensemble des circulations poids lourds s'effectue selon un parcours à sens unique organisé dans le sens anti-horaire autour du bâtiment. Cette configuration facilite les manœuvres, améliore la lisibilité du fonctionnement du site et garantit un niveau élevé de sécurité.
Les véhicules légers empruntent quant à eux un accès indépendant situé au Sud-Ouest de la parcelle et rejoignent directement les espaces de stationnement et le bâtiment tertiaire sans interaction avec les circulations industrielles.
Cette séparation des flux constitue un principe majeur du projet et participe directement à la sécurité des usagers.

SCHEMA D'ORGANISATION DU SITE



Le pôle tertiaire et social

Implanté au Sud du site, le bâtiment tertiaire constitue la façade visible du projet depuis les espaces publics et les zones de stationnement.
Développant environ 1 315 m² de surface de plancher répartis sur deux niveaux, il regroupe les fonctions administratives, les vestiaires, les locaux sociaux, les espaces de restauration ainsi que les bureaux de l'entreprise.
Son implantation en surplomb des espaces industriels lui confère une position privilégiée à l'entrée du site tout en assurant une transition progressive entre l'échelle du visiteur et celle de l'activité industrielle.

Le hall principal, visible dès l'arrivée sur le site, constitue l'espace d'accueil des visiteurs et des collaborateurs. Il distribue les différents espaces du rez-de-chaussée et marque l'entrée du projet.
Le rez-de-chaussée accueille principalement les vestiaires, les locaux sociaux et les espaces de restauration. Ceux-ci s'ouvrent largement vers le Sud et l'Ouest sur des terrasses extérieures destinées aux moments de détente et de convivialité.
L'étage regroupe les bureaux, salles de réunion et espaces administratifs. Ces locaux bénéficient de vues dégagées sur le paysage environnant et disposent également d'espaces extérieurs accessibles.
La volumétrie du bâtiment accompagne la topographie du terrain au travers d'un système de terrasses successives qui contribuent à son intégration dans le site tout en offrant des espaces de qualité aux utilisateurs.

Le trait d'union entre bureaux et industrie

La volonté de RECYF de maintenir un lien fort entre les équipes administratives et les équipes de production a constitué un élément important du projet.
Cette ambition se traduit par la création d'un espace commun implanté à l'interface entre les bureaux et l'usine. Véritable cœur de vie du site, cet espace accueille les fonctions de pause et de convivialité destinées à l'ensemble des collaborateurs.
Depuis cet espace central, une passerelle permet de rejoindre directement la partie industrielle en hauteur. Cette disposition limite les croisements de flux, améliore les conditions de sécurité et favorise les échanges quotidiens entre les différents services de l'entreprise.
Au-delà de sa fonction pratique, cette liaison constitue un véritable trait d'union entre les deux composantes du projet, tant sur le plan fonctionnel que symbolique.

L'ensemble industriel

Occupant la majeure partie du terrain, le bâtiment industriel développe environ 16 200 m² de surface de plancher. Son implantation résulte directement des contraintes du process industriel et de l'organisation des flux logistiques nécessaires au traitement des matériaux.

Le bâtiment se compose de plusieurs volumes correspondant aux différentes étapes du process : réception des matériaux, tri, stockage, maintenance, chargement et expédition.Le volume principal présente une hauteur moyenne d'environ 14 m. Certaines zones spécifiques, notamment liées aux opérations de déchargement et de chargement des poids lourds, atteignent ponctuellement des hauteurs plus importantes afin de répondre aux contraintes techniques du process et des équipements utilisés.

L'organisation interne repose sur plusieurs compartiments fonctionnels distincts comprenant notamment la halle de déchargement, la halle principale de tri, les espaces dédiés aux métaux non ferreux, les ateliers de maintenance, les locaux de charge ainsi que les espaces de chargement des produits finis.

L'ensemble est complété par différents locaux techniques nécessaires au fonctionnement du site, notamment les postes électriques, locaux compresseurs, postes de livraison et équipements associés.
La toiture accueille les installations photovoltaïques nécessaires à la production d'énergie renouvelable du site ainsi que les équipements techniques et dispositifs réglementaires liés au fonctionnement de l'installation.

Une composition d'ensemble cohérente

La composition générale du projet repose sur une hiérarchisation claire des volumes et des fonctions.Les volumes industriels les plus importants prennent place au Nord du site tandis que les volumes tertiaires s'implantent au Sud, à proximité immédiate des espaces de stationnement et de l'entrée principale.

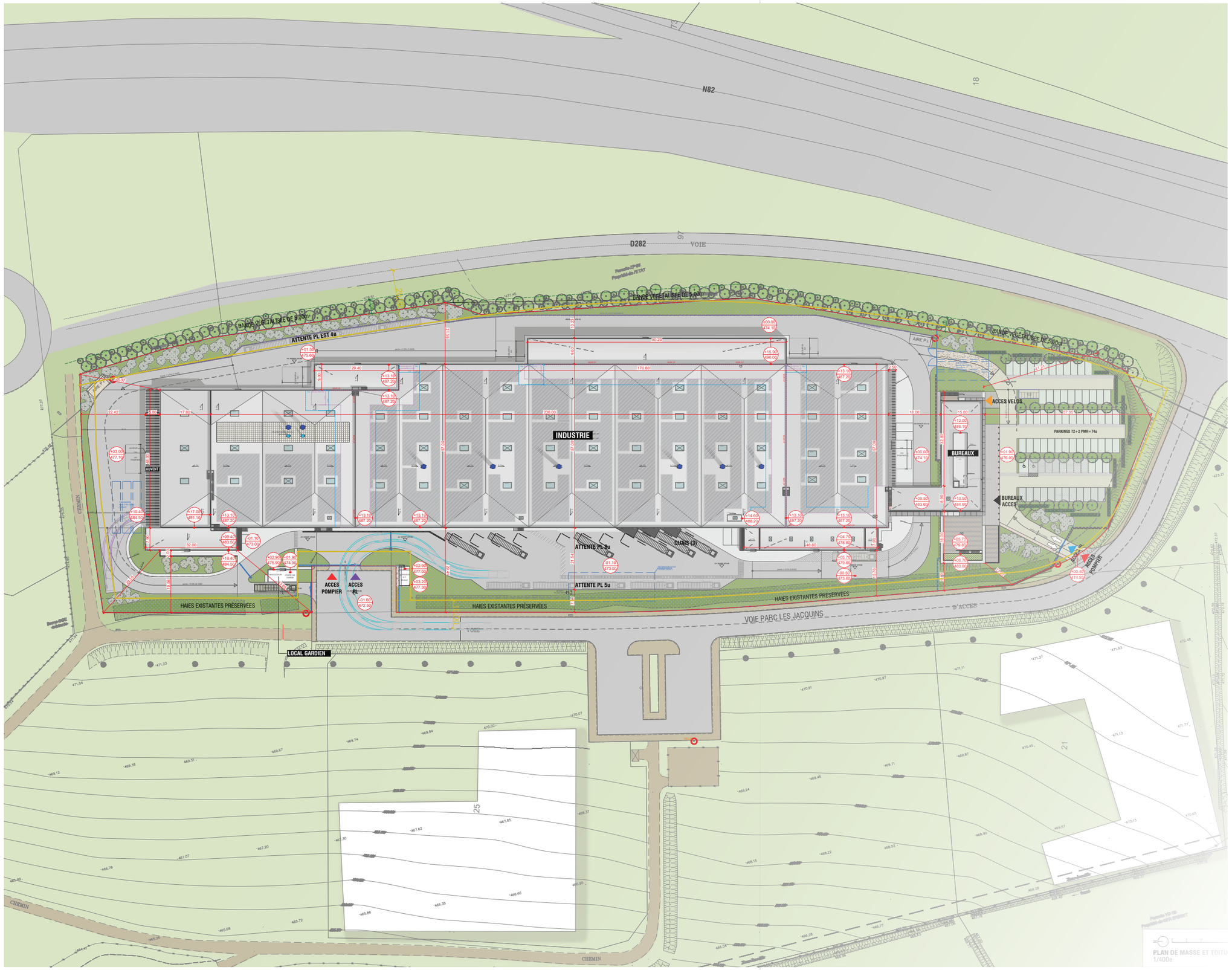
Cette gradation progressive des échelles, des hauteurs et des usages permet d'assurer une transition harmonieuse entre l'espace public, les espaces administratifs et l'activité industrielle.

Il en résulte un ensemble cohérent dans lequel chaque composante répond à une logique fonctionnelle précise tout en participant à l'identité architecturale globale du projet.



VUE AÉRIENNE DEPUIS L'ANGLE SUD-EST

4 PLAN DE MASSE



TERRAIN D'ASSIETTE		**34,568.6**	**m2**
	surface totale	34568.6	m2
INDICES DU PLAN DE MASSE			
EMPRISE AU SOL			
	Bat. (incl. zones couvertes)	16935.8	m2
	CES	49.0	%
OCCUPATION DU SOL			
	surface de plancher	17519.0	m2
	COS	50.7	%
ESPACES VERTS			
	espaces verts	5,964.8	m2
	%VERT	17.3	%
SDP		**17,519.0**	**m2**
	INDUSTRIE	16203.8	m2
	BUREAUX	1315.2	m2
LOI ENERGIE CLIMAT		**6,769.3**	**m2**
	Surface éligible	16196.3	m2
	Requis/ 40% toiture mobilisable	6478.5	m2
	Emprise installation PV	6769.3	m2
STATIONNEMENT		**74**	**places**
VL	VL	72.0	places
dont :	PMR	2.0	places
IRVE :	PMR	1.0	places
	EQUIP.	3.0	places
	TOTAL :	4.0	places
		5.5% > 5% RGT.	
	PRE. EQU	16.0	places
		22% > 20% RGT.	
2R	Vélos	37.9	m2
	Motos	21.0	m2
PL	PL	20.0 (dont 3 quais)	places

VRD

ESPACES VERTS	**5964.8**	m2
Espaces verts pleine terre	5964.8	m2
Arbres (1 pour 3 places VL)	27.0	u
Esp. verts libre de plantations	2960.2	m2
Bosquets (20% Esp.Verts)	667.8	m2
Ratio Bosquets	22.56	%
CHEMINEMENTS	**516.8**	m2
Ch. piétons abords Bx.	457.9	m2
voie acces deux roues	58.9	m2
VOIRIES	**11801.5**	m2
Voirie PL	8266.2	m2
Voirie VL	995.3	m2
stationnements VL	935.7	m2
Voirie Pompier	169.1	m2
Péripherie Batiment	1435.2	m2
PERMEABILITE	**8522.8**	m2
coef perméabilité	24.65	%

5 ACCES

La conception du projet, et notamment le positionnement des accès, a été réalisée en tenant compte de la contrainte forte constituée par la haie existante située en limite Ouest du terrain. Cet élément paysager présente un intérêt écologique et participe à l'intégration du projet dans son environnement. Le projet s'organise ainsi autour de deux accès distincts permettant une séparation claire des flux.

S **Accès Sud – Personnel, visiteurs et véhicules légers**

Situé au Sud du terrain, cet accès est destiné aux collaborateurs, visiteurs, piétons, cyclistes et véhicules légers.

L'entrée est sécurisée par un portail coulissant permettant la fermeture du site en dehors des périodes d'exploitation. Un portillon indépendant assure l'accès des piétons vers le parvis du bâtiment tertiaire.
Les véhicules légers rejoignent directement les espaces de stationnement situés à proximité immédiate des bureaux. L'accès est contrôlé par un dispositif de barrières levantes permettant de gérer les entrées et sorties du site.
Cette entrée constitue également un accès pompier secondaire permettant de rejoindre la voirie périphérique desservant l'ensemble du projet. La liaison entre cette voirie et la boucle industrielle située au Nord est sécurisée par un dispositif réservé aux services de secours.

N **Accès Nord – Poids lourds et exploitation industrielle**

Implanté au Nord du terrain, au niveau de la raquette de retournement de la zone d'activités, cet accès est principalement dédié aux poids lourds et aux véhicules d'exploitation.

Depuis l'espace public, les PL accèdent directement à la boucle de circulation industrielle qui dessert les différentes zones de déchargement, de stockage et de chargement. Les voiries ont été dimensionnées afin de permettre la circulation et les manœuvres des poids lourds dans des conditions optimales de sécurité. L'accès est également conçu pour permettre l'intervention des véhicules de secours et de lutte contre l'incendie.

Le poste de garde est implanté à proximité immédiate de l'entrée principale et du pont-bascule. Sa position permet d'assurer le contrôle des véhicules entrants et sortants tout en offrant une vue dégagée sur les principales circulations du site, tant en entrée qu'en sortie.

L'organisation retenue permet ainsi une séparation complète entre les flux industriels et les flux liés au personnel, garantissant un fonctionnement sûr, lisible et efficace de l'établissement.

6 STATIONNEMENTS ET ELECTRIFICATION

Le règlement de la zone ne fixe pas d'exigence particulière en matière de nombre de places de stationnement. Le projet a donc été dimensionné afin de répondre aux besoins réels de l'exploitation, du personnel et des visiteurs.

Le projet prévoit un total de **74 places de stationnement VL**, localisées à proximité immédiate du bâtiment tertiaire. Parmi celles-ci, **2 places sont adaptées aux personnes à mobilité réduite** (PMR) conformément à la réglementation en vigueur.

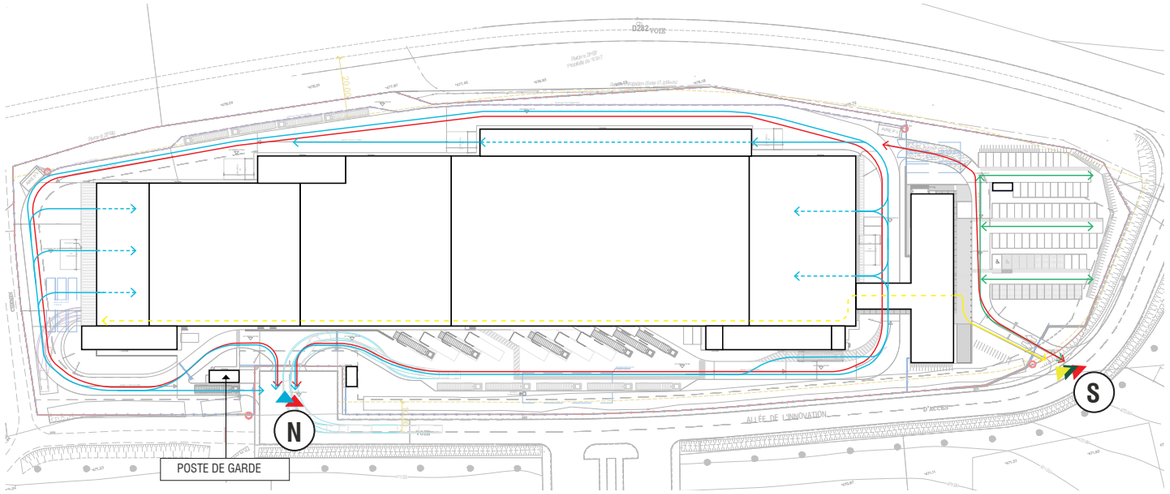
Compte tenu d'un effectif prévisionnel d'environ 70 personnes sur le site, intégrant les équipes administratives et industrielles, ainsi que les visiteurs occasionnels, la capacité de stationnement retenue répond aux besoins de l'établissement tout en tenant compte des pratiques de covoiturage et de mobilité alternative.

Le projet favorise également les modes de déplacement doux par la mise en œuvre d'un espace couvert destiné aux vélos d'environ 38 m² ainsi que d'un abri dédié aux deux-roues motorisés d'environ 21 m², implantés à proximité immédiate de l'entrée du personnel.
Conformément aux dispositions applicables aux parcs de stationnement associés aux bâtiments non résidentiels neufs, le projet intègre les infrastructures nécessaires à l'électrification progressive du parc de stationnement. Quatre places (>5%) disposent d'ores et déjà de bornes de recharge pour véhicules électriques, dont une place PMR. Le projet prévoit également le prééquipement de 16 places, correspondant à 21.6 % (>20%) de la capacité totale du parking VL.

Par ailleurs, les aménagements extérieurs répondent aux exigences réglementaires relatives à la gestion des eaux pluviales et à l'ombrage des stationnements. Les voiries et espaces de stationnement VL sont réalisés à l'aide de dispositifs favorisant l'infiltration des eaux pluviales. Le projet prévoit également la plantation d'arbres de grande canopée assurant l'ombrage des stationnements à raison d'environ un arbre pour trois places de stationnement.
Les calculs détaillés relatifs à la conformité du projet aux dispositions de la loi Climat et Résilience, de la loi APER et de la loi LOM sont présentés dans la pièce PC47 du dossier de permis de construire.

Enfin, le projet prévoit également les espaces nécessaires au fonctionnement de l'activité industrielle avec 17 emplacements d'attente poids lourds, 3 quais de chargement ainsi que 5 places destinées aux véhicules utilitaires légers de maintenance et d'exploitation, disposées à proximité des locaux techniques.

SCHEMA D'ANALYSE DES ACCES ET FLUX

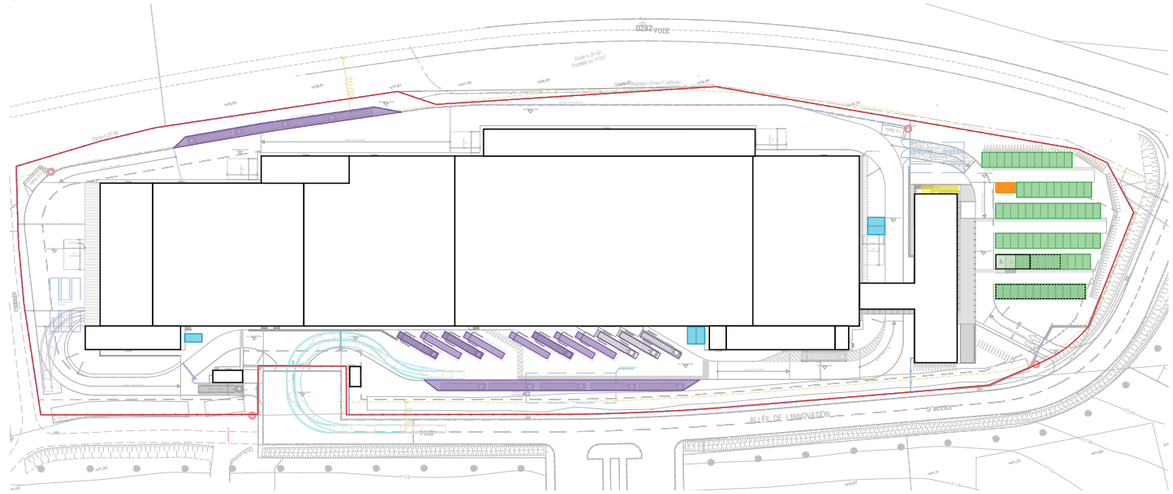


LÉGENDE :

- ACCES PL
- ACCES POMPIER
- ACCES VL & 2R
- ACCES PIÉTONS
- FLUX PL
- FLUX VL
- FLUX POMPIER
- FLUX PIÉTONS

N 0 5 10 20 50

SCHEMA DES STATIONNEMENTS



LÉGENDE :

- PL
- QUAIS (AUTODOCK)
- VUL MAINTENANCE
- VL
- VL PMR
- PLACES IRVE
- PRÉDISPOSITION IRVE
- MOTOS
- VÉLOS

N 0 5 10 20 50

7 MATERIAUX ET COULEURS

Le projet RECYF se compose de deux entités architecturales aux caractéristiques très différentes : un bâtiment tertiaire destiné à accueillir les espaces de bureaux et de services, et une halle industrielle de grande dimension dédiée aux activités de production et de logistique. Ces deux programmes répondent à des contraintes d'usage, d'échelle et de performance distinctes qu'il convient néanmoins de réunir au sein d'une composition architecturale cohérente.

Conformément aux prescriptions du PLU, qui proscrit les teintes vives et les coloris blancs, le projet s'inscrit dans une palette de tons sobres inspirés des nuances naturelles du bois. Les façades sont ainsi déclinées autour des teintes RAL 7044, RAL 7030 et RAL 7022, permettant de composer un ensemble harmonieux évoquant les tonalités d'un bois naturel observé à distance, tout en répondant aux exigences de durabilité, de sécurité incendie et de maintenance propres à un site industriel.

Le bâtiment de bureaux est traité selon une écriture architecturale à échelle humaine. Son enveloppe privilégie la qualité des espaces de travail, l'apport de lumière naturelle, les performances thermiques et la protection solaire. Les façades associent de larges surfaces vitrées à un bardage métallique de type Hairplan 300 dont la finesse de texture apporte un niveau de détail adapté à la vocation tertiaire du bâtiment. Les auvents périphériques, réalisés en panneaux composites métalliques, soulignent les accès et renforcent la lecture horizontale des volumes.

À l'inverse, la halle industrielle développe une façade de près de 250 mètres de longueur répondant à une logique d'échelle liée aux process, aux équipements et aux flux de poids lourds. Afin d'éviter l'effet monolithique généralement associé aux grands bâtiments industriels, les façades sont composées à partir d'un bardage métallique de type Trapeza à faible relief. Ce choix permet de conserver une lecture sobre et homogène des volumes tout en introduisant une modénature suffisamment fine pour dialoguer avec le traitement plus détaillé des bureaux. La conception des façades repose ainsi sur la recherche d'un langage commun entre ces deux architectures. Les textures, les rythmes et les teintes ont été sélectionnés afin de créer une continuité visuelle entre les différentes composantes du projet et de garantir une perception unitaire de l'ensemble, malgré la différence d'échelle des programmes.

Les volumes industriels les plus hauts sont traités dans des tonalités plus soutenues tandis que les parties basses et les bâtiments tertiaires adoptent des teintes plus claires. Cette gradation chromatique contribue à alléger la perception des constructions depuis les espaces publics et participe à l'intégration paysagère du site.

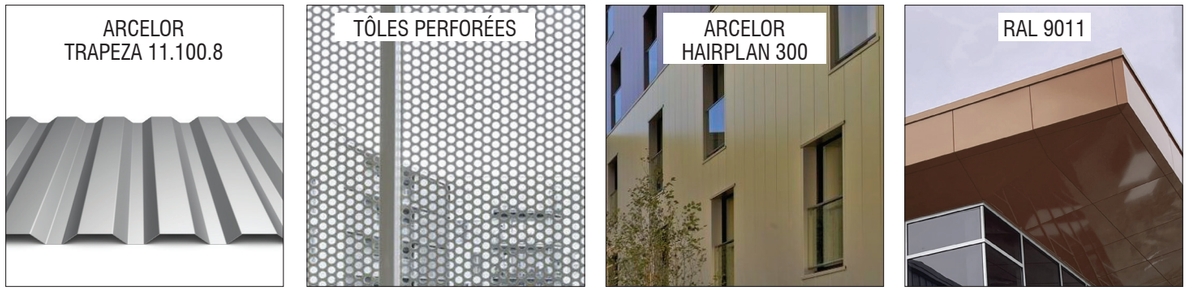
Les équipements techniques visibles en toiture ou en façade sont intégrés au projet au moyen de tôles perforées métalliques permettant de masquer les installations tout en garantissant leur ventilation. Les ouvrages de soutènement et les soubassements sont réalisés en béton naturel apparent. Les gabions paysagers accompagnent certaines transitions entre les espaces bâtis et les aménagements extérieurs tandis que les éléments techniques tels que les escaliers extérieurs, garde-corps et ouvrages secondaires sont traités en acier galvanisé afin d'assurer leur pérennité et de limiter les opérations d'entretien.

L'ensemble des matériaux retenus privilégie ainsi la robustesse, la durabilité et la facilité de maintenance, tout en affirmant une identité architecturale sobre, cohérente et adaptée au caractère industriel du projet.

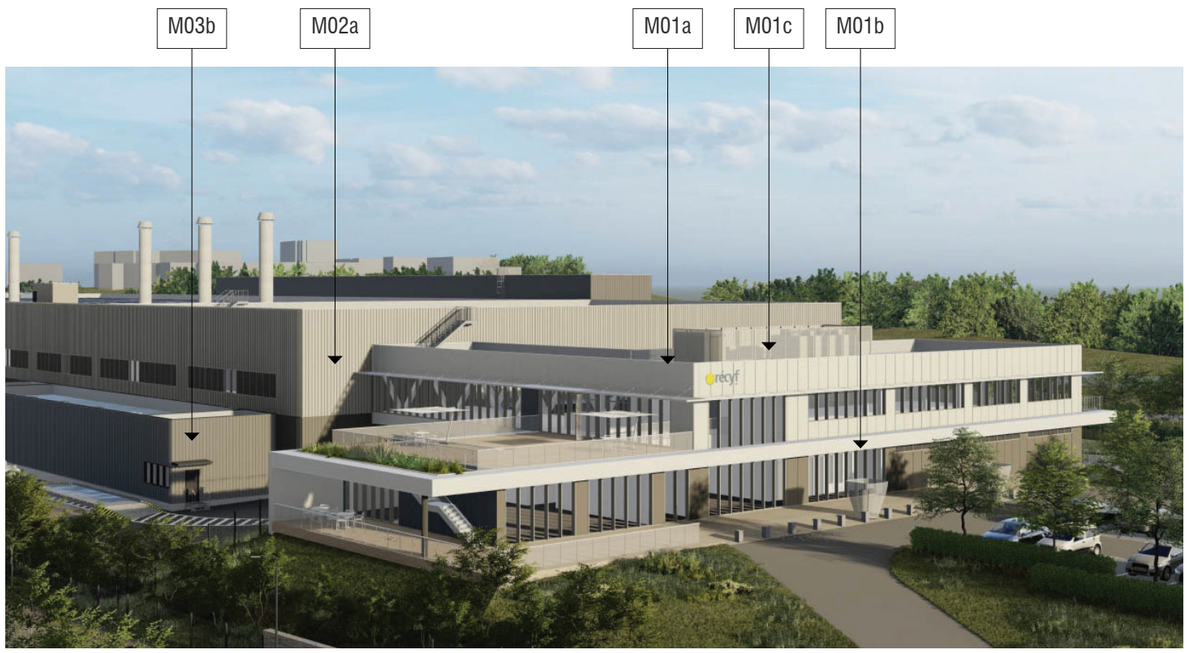
TEINTES :



MATÉRIAUX :



RAL	RAL / TEINTE	M #	DESCRIPTION	LOCALISATION
7044	• RAL 7044* / GRIS SOIE	M-1a	Panneaux composite ou Métallique (pose verticale)	Façades Bureaux Porte principale
		M-1b	Panneaux composite ou Métallique	Façades Bureaux Porte principale Auvent, Escaliers Accès Toitures
		M-1c	Tôle perforéé laquée	Bureaux Edicules toiture
7030	• RAL 7030* / GRIS PIERRE	M-2a	Panneaux de bardage (pose verticale)	Façades Industrie
		M-2b	Menuiseries éléments vitrée bureaux	Façades Bureaux
7022	• RAL 7022* / GRIS TERRE D'OMBRE	M-3a	Panneaux composite ou Métallique	Façades Bureaux Porte principale
		M-3b	Panneaux de bardage (pose verticale)	Façades Industrie
9011	• RAL 9011* / GRIS NOIR	M-4a	Peinture (acier-alu laqué)	Auvent, Menuiseries et BSO Labo et gardien, Porte Industrie, Autodock
		M-4b	type DIRICKX en Fil d'acier galvanisé plastifié	Clôtures
	• ACIER GALVA	M-5	Coloris naturel	Escaliers Accès Toitures, Cuve eau process
	• BETON (coloris naturel)	M-6	Coloris naturel	Soubassement et Murs de soutènement
	• GABIONS (coloris naturel)	M-7	Coloris naturel	Périmetre Accès VL et soutènement Bx Nord.
/// ///	• VITRAGE & GC VITRE	M -8	Coloris naturel transparent	GC terrasse bureaux et Chassis.



* Note : les choix définitifs des coloris seront faits sur base d'échantillons de grandes dimensions en phase chantier. Les RAL sont indiqués à titre informatif et sont susceptibles de varier légèrement en fonction de la finition et de la perception des échantillons en condition réelle.

8 TRAITEMENT PAYSAGER

Le projet s'inscrit dans une démarche visant à concilier développement industriel, qualité du cadre de travail et intégration paysagère. L'aménagement des espaces extérieurs a ainsi été conçu pour préserver les éléments naturels existants, renforcer la biodiversité locale et limiter l'impact visuel des installations depuis les espaces publics et le grand paysage.

La stratégie paysagère repose sur la conservation des structures végétales existantes, la création de nouvelles continuités écologiques et la mise en œuvre d'aménagements favorisant l'infiltration des eaux pluviales ainsi que la réduction des surfaces imperméabilisées. Une attention particulière a également été portée à la qualité des espaces destinés aux collaborateurs afin d'offrir un environnement de travail agréable, ombragé et largement végétalisé.

Le traitement paysager du projet s'articule autour des principes suivants :

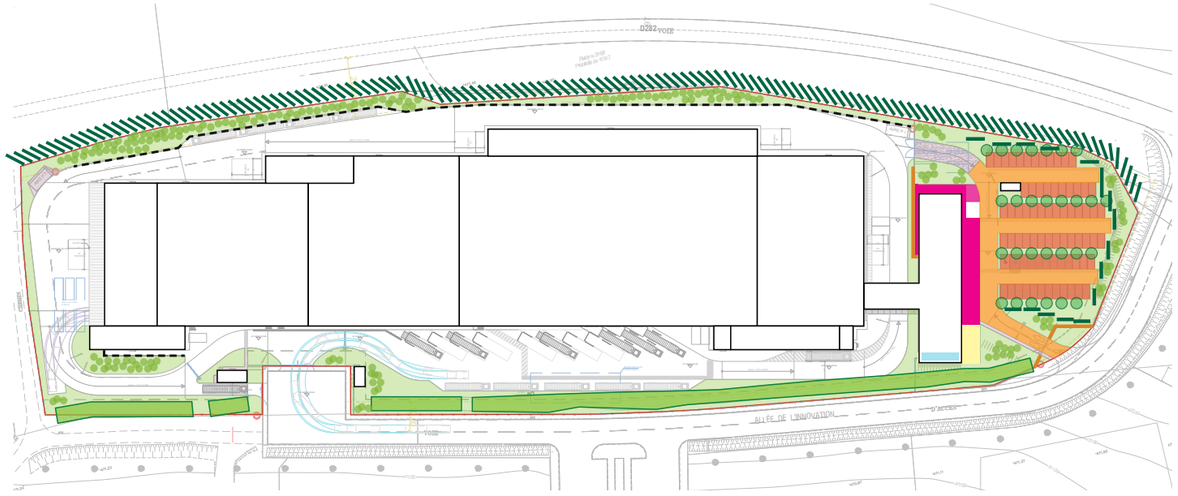
1. Préservation intégrale de la haie existante située en limite ouest du terrain ;
2. Création d'une bande végétalisée de 5 m de largeur le long de la RD282 ;
3. Aménagement des espaces verts en prairies naturelles complétées par des bosquets (>20 % des surfaces végétalisées) ;
4. Mise en œuvre de haies paysagères en périphérie des espaces de stationnement ;
5. Réalisation de cheminements et espaces extérieurs en revêtements perméables de type sable stabilisé ;
6. Création de terrasses extérieures en caillebotis bois ;
7. Aménagement d'un parvis minéral drainant à joints ouverts ;
8. Réalisation d'une toiture végétalisée visible depuis les terrasses accessibles ;
9. Traitement paysager des stationnements associant revêtements perméables et arbres d'ombrage ;
10. Réalisation de murs de soutènement paysagers accompagnés de végétation grimpante ;
11. Mise en œuvre de murs à gabions participant à la structuration des espaces extérieurs et à leur intégration paysagère.

L'ensemble de ces dispositions contribue à l'insertion harmonieuse du projet dans son environnement tout en participant à l'amélioration du confort des usagers, au développement de la biodiversité et à la gestion durable des eaux pluviales à l'échelle du site.

Les haies, bosquets et plantations arborées participent également à la protection des espaces extérieurs contre le vent et à la création de filtres végétaux progressifs entre les voiries, les stationnements, les bâtiments et le paysage environnant. Associé aux teintes sobres et naturelles retenues pour l'architecture, ce traitement paysager permet de composer un ensemble cohérent, en dialogue avec le grand paysage et les bâtiments déjà présents dans la zone d'activités.

Cette approche traduit la volonté de RECYF de développer un projet industriel qualitatif, maîtrisé dans son insertion, et attentif à la qualité environnementale des espaces extérieurs comme au confort quotidien des collaborateurs.

SCHEMA D'ANALYSE DES TRAITEMENTS PAYSAGERS



LÉGENDE :

1. HAIES EXISTANTES PRÉSERVÉES
2. BANDE VÉGÉTALISÉE DE 5,00 M LE LONG RD
3. ESPACES VERTS EN PAIRIE ENGAZONNEE DONT 20% BOSQUETS
4. HAIE BOCAGÈRE, BOISEMENT EN JEUNES PLANTS
5. REVÊTEMENT EN SABLE STABILISÉ PERMÉABLE
6. TERRASSE CAILLEBOTIS BOIS
7. PARVIS MINERAL (JOINTS OUVERTS DRAINANTS)
8. TOITURE VÉGÉTALISÉE
9. ARBRES PARKING ELIGIBLE LOI APER 1/3PLACES
   STATIONNEMENT VL EN RVT DRAINANT
   VOIRIE PARKING VL EN REVETEMENT DRAINANT
10. MURS DE SOUTÈNEMENTS
11. MURS À GABIONS

1. HAIES PRESENTES EN LIMITE OUEST DE LA PARCELLE

Le projet conserve intégralement la haie existante située en limite Ouest du terrain. Cette haie constitue un élément paysager structurant et présente un intérêt écologique, notamment en tant qu'habitat, refuge et espace de thermorégulation pour plusieurs espèces faunistiques présentes sur le site, dont des reptiles tels que le lézard des murailles et le lézard à deux raies.
Afin de préserver cet élément de biodiversité, le projet prend volontairement de la distance par rapport à la haie existante. Aucune intervention n'est prévue sur celle-ci dans le cadre des travaux. Une bande enherbée de recul est maintenue afin de préserver ses fonctions écologiques et de limiter les impacts du projet sur les habitats existants.



Photographie : ensemble de haies existantes en limite de parcelle

2. BANDE VÉGÉTALISÉE DE 5,00 M LE LONG DE LA RD282

Conformément au PLUI, le projet prévoit la création d'une bande végétalisée d'une largeur minimale de 5,00 m le long de la RD282. Cet aménagement constitue une transition paysagère entre l'espace public et les espaces d'activités du projet tout en participant à l'amélioration du cadre de vie et à la qualité des perceptions depuis la route.
Cette bande sera composée d'un mélange d'arbres, d'arbustes et de surfaces enherbées faisant appel à des essences locales adaptées au contexte ligérien (charme, érable champêtre, noisetier, cornouiller sanguin ou encore la viorne). Cette composition contribuera au renforcement de la biodiversité tout en assurant une intégration progressive du projet dans son environnement paysager.



Réference : bande végétalisée

3. ESPACES VERTS EN PRAIRIES NATURELLES ET BOSQUETS

Conformément aux prescriptions du PLUI, les espaces verts du projet sont majoritairement aménagés sous forme de prairies naturelles favorisant le développement d'une végétation diversifiée, adaptée au contexte local et peu consommatrice en eau. Ce choix permet de limiter l'entretien des espaces tout en renforçant la qualité écologique du site.
Ces surfaces sont complétées par la plantation de bosquets représentant plus de 20 % des espaces végétalisés. Constitués d'essences locales variées, ces bosquets participent à la création d'habitats favorables à la faune, renforcent la biodiversité du site et contribuent à l'intégration paysagère du projet dans son environnement.



Réference : prairie et bosquets

4. HAIES PAYSAGÈRES PÉRIPHÉRIQUES DES ESPACES DE STATIONNEMENT

Dans la continuité des prescriptions paysagères du PLU applicables au parc d'activités des Jacquins Ouest, le projet prévoit la mise en œuvre de haies paysagères en périphérie des espaces de stationnement. Ces aménagements participent à l'intégration du projet dans son environnement tout en limitant l'impact visuel des véhicules depuis les espaces publics et les voiries périphériques.

Ces plantations ne prennent pas la forme de haies horticoles taillées de manière géométrique, mais d'une composition végétale plus naturelle, constituée d'essences locales variées favorables à la biodiversité. D'une hauteur comprise entre 1,20 m et 1,40 m environ, elles permettent de filtrer les vues sur les véhicules sans créer d'écran visuel opaque ni masquer les plantations arborées de plus grande hauteur prévues au sein du parking.

Leur implantation accompagne les mouvements naturels du terrain et suit la topographie existante afin de renforcer leur insertion dans le paysage. Associées aux arbres d'ombrage répartis à raison d'un arbre pour trois places de stationnement, ces haies contribuent à structurer les espaces extérieurs, à améliorer le confort des usagers et à créer une transition progressive entre les aires de stationnement, les espaces publics et le grand paysage environnant.



Réference : haies paysagère installées en periphérie du parking



Réference : haies paysagère installées en periphérie du parking

5. REVÊTEMENTS PERMÉABLES EN SABLE STABILISÉ

Le projet prévoit la mise en œuvre de revêtements perméables en sable stabilisé sur certains cheminements piétons et espaces extérieurs faiblement sollicités. Ces revêtements concernent également certaines voies pompiers utilisées de manière exceptionnelle, lorsque leur usage le permet.

Ce traitement permet de limiter l'imperméabilisation des sols tout en assurant une portance adaptée aux usages prévus. Par leur aspect plus naturel que des surfaces bitumées, ces revêtements participent à l'intégration paysagère du projet et assurent une continuité avec les prairies naturelles et les espaces végétalisés du site.



Réference : cheminement piéton en stabilisé

6. TERRASSE EN CAILLEBOTIS BOIS

Le projet prévoit la réalisation de terrasses extérieures en caillebotis bois, notamment dans le prolongement des espaces de restauration ainsi qu'au niveau des terrasses accessibles situées en toiture du bâtiment tertiaire.

Conçues avec un platelage ajouré, ces terrasses favorisent l'infiltration naturelle des eaux pluviales tout en offrant des espaces extérieurs qualitatifs destinés aux collaborateurs. Leur matérialité participe à l'ambiance paysagère générale du projet et assure une transition harmonieuse entre les espaces bâtis, les aménagements extérieurs et les espaces végétalisés environnants.



Réference : terrasse caillebotis bois

7. PARVIS MINÉRAL DRAINANT À JOINTS OUVERTS

Le parvis principal du bâtiment tertiaire est traité sous la forme d'un espace minéral qualitatif composé de dalles en pierre à joints ouverts favorisant l'infiltration naturelle des eaux pluviales. Situé dans l'axe de l'entrée principale, il constitue l'espace d'accueil du site et accompagne les cheminements piétons vers le hall d'entrée.
Afin de protéger les façades et les espaces piétons des circulations automobiles, le parvis intègre également des blocs monolithiques en pierre faisant office de bornes de protection. Leur implantation participe à la composition architecturale de l'espace tout en assurant une séparation claire entre les zones circulées et les espaces dédiés aux usagers.



Réference : parvis minéral et plot de protection voiture

8. TOITURE VÉGÉTALISÉE

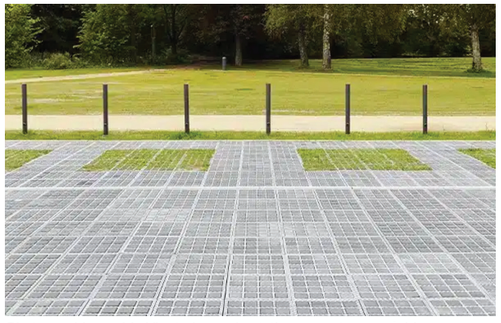
Le projet prévoit la réalisation d'une toiture végétalisée au niveau du débord de toiture qui forme auvent au-dessus de la terrasse de la cafétéria. Visible depuis les espaces extérieurs accessibles situés à l'étage, cet aménagement participe à la qualité d'usage des terrasses en offrant une perception végétale depuis les zones de détente et de convivialité.
Au-delà de son intérêt paysager, cette toiture végétalisée contribue à l'amélioration du confort thermique du bâtiment, à la rétention temporaire des eaux pluviales et au développement de la biodiversité. Son traitement sous forme de jardinière paysagère permet d'apporter une présence végétale visible au cœur même du bâtiment tertiaire.



Réference : jardinière en terrasse

9. TRAITEMENT DES STATIONNEMENTS ET REVÊTEMENTS PERMÉABLES

Conformément aux orientations du projet et aux dispositions réglementaires applicables, les espaces de stationnement et une partie des voiries légères sont réalisés à l'aide de revêtements favorisant l'infiltration des eaux pluviales. Cette approche permet de limiter l'imperméabilisation des sols tout en participant à une gestion durable des eaux à l'échelle de la parcelle.
Les espaces de stationnement sont intégrés dans un traitement paysager global associant revêtements perméables, plantations et dispositifs d'ombrage. Celui-ci est assuré par la plantation d'arbres à raison d'un arbre pour trois places de stationnement, soit environ 26 arbres pour les 74 places VL prévues.
Les dispositions relatives à la gestion des eaux, à l'ombrage des stationnements et aux bornes de recharge sont détaillées dans la pièce PC47 du dossier.



Photographie : voirie VL et places de stationnements perméable

10. MURS DE SOUTÈNEMENT PAYSAGERS

Afin d'accompagner les différences de niveau du terrain et de limiter les mouvements de terre, le projet prévoit la réalisation de plusieurs murs de soutènement de faible hauteur, généralement compris entre 1,00 m et 1,50 m. Ces ouvrages permettent d'assurer la transition entre les voiries poids lourds situées en partie basse et les espaces verts aménagés en partie haute.

À proximité du local compresseur, certains de ces murs participent également à la réduction des nuisances acoustiques. Ils sont accompagnés de plantations grimpantes et de végétation permettant d'en atténuer la perception visuelle et de renforcer leur intégration dans l'aménagement paysager général du site.



Réference : mur de soutènement et végétation grimpante

11. MURETS ET MURS À GABIONS

Afin d'accompagner l'aménagement des espaces extérieurs et de structurer les accès au site, le projet prévoit la réalisation de plusieurs murets et murs à gabions implantés principalement en entrée de site ainsi qu'en limite nord du bâtiment tertiaire.
Ces ouvrages participent à la composition paysagère générale en créant des limites lisibles et qualitatives entre les différents espaces. Leur épaisseur et leur matérialité minérale contribuent à renforcer la perception de l'entrée du site, à marquer les cheminements et à conférer une image de pérennité et de stabilité à l'ensemble immobilier. Composés de pierres naturelles locales enfermées dans des cages métalliques, les gabions s'intègrent harmonieusement dans le traitement paysager du projet tout en dialoguant avec les espaces végétalisés environnants.



Réference : mur à gabions

PROPOSITION DE PALETTE VÉGÉTALE

Les essences proposées ci-après s'inscrivent dans une logique de paysage ligérien et privilégient des végétaux adaptés au contexte local, favorables à la biodiversité et compatibles avec les objectifs d'intégration paysagère du projet.

ARBRES DE HAUTE TIGE

- Charme commun (Carpinus betulus)
- Tilleul à petites feuilles (Tilia cordata)
- Érable champêtre (Acer campestre)
- Chêne sessile (Quercus petraea)
- Micocoulier (Celtis australis)
- Févier d'Amérique inerme (Gleditsia triacanthos inermis)

BOSQUETS

- Chêne sessile
- Charme commun
- Sorbier des oiseleurs (Sorbus aucuparia)
- Alisier blanc (Sorbus aria)
- Noisetier (Corylus avellana)
- Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea)

HAIES PAYSAGÈRES

- Noisetier
- Cornouiller sanguin
- Viorne lantane (Viburnum lantana)
- Aubépine (Crataegus monogyna)
- Prunellier (Prunus spinosa)
- Fusain d'Europe (Euonymus europaeus)
- Troène commun (Ligustrum vulgare)

VÉGÉTATION GRIMPANTE

- Lierre commun (Hedera helix)
- Chèvrefeuille des bois (Lonicera periclymenum)
- Clématite des haies (Clematis vitalba)
- Vigne vierge (Parthenocissus quinquefolia)

PRAIRIES NATURELLES

- Fétuque rouge
- Fétuque ovine
- Agrostide
- Achillée millefeuille
- Centaurée
- Marguerite
- Lotier corniculé
- Trèfle blanc
- Trèfle violet

TOITURES VÉGÉTALISÉES

- Sedums divers (Sedum album, Sedum spurium, Sedum acre)
- Thym serpolet
- Origan
- Achillée
- Lavande
- Stipa tenuifolia

9 TRAITEMENT DES LIMITES

Le projet s'inscrit dans une démarche visant à concilier développement industriel, qualité du cadre de travail et intégration
L'ensemble du site fait l'objet d'un dispositif de clôture périphérique implanté majoritairement en limite de propriété. Quelques adaptations ponctuelles ont toutefois été réalisées afin de préserver les éléments paysagers existants et de tenir compte de la topographie du terrain. Ainsi, en partie nord-ouest, le tracé de la clôture s'écarte localement de la limite foncière afin de préserver la haie arbustive existante. En partie sud-ouest, au niveau de l'entrée principale du site, un léger retrait permet d'intégrer les dispositifs de contrôle d'accès et les aménagements paysagers associés.

Le projet distingue deux secteurs fonctionnels indépendants :

• La première enceinte, située au sud, regroupe les accès piétons, véhicules légers et deux-roues. Elle est clôturée par un dispositif de type grille rigide d'une hauteur maximale de 2,00 m, dans un coloris RAL 9011 conforme aux prescriptions du PLUi. L'accès principal est marqué par des murs à gabions qui accompagnent le portail coulissant d'entrée. Celui-ci est complété par des barrières levantes implantées en retrait afin de permettre le stockage temporaire des véhicules à l'intérieur du site sans gêner la circulation sur le domaine public. Un portillon piéton sécurisé assure également l'accès direct au parvis du bâtiment tertiaire.

• La seconde enceinte, située au nord-ouest, est dédiée aux activités industrielles et aux flux poids lourds. Elle comprend un portail principal permettant l'entrée et la sortie des poids lourds ainsi que l'accès des véhicules de secours. Une seconde sortie indépendante est aménagée au droit du poste de garde et du système de pesée afin de permettre le contrôle et la sortie des véhicules après passage sur le pont-bascule. Un accès piéton est également prévu à proximité de cette entrée.

Ces deux secteurs sont séparés par un dispositif de clôture implanté au droit de la façade nord du bâtiment tertiaire. Ils demeurent toutefois interconnectés par la voirie périphérique destinée aux services de secours. Cette liaison est sécurisée par un portail pompier permettant aux véhicules d'intervention d'accéder à l'ensemble du site depuis les deux accès principaux.



Réference : Portail Coulissant Anthracite

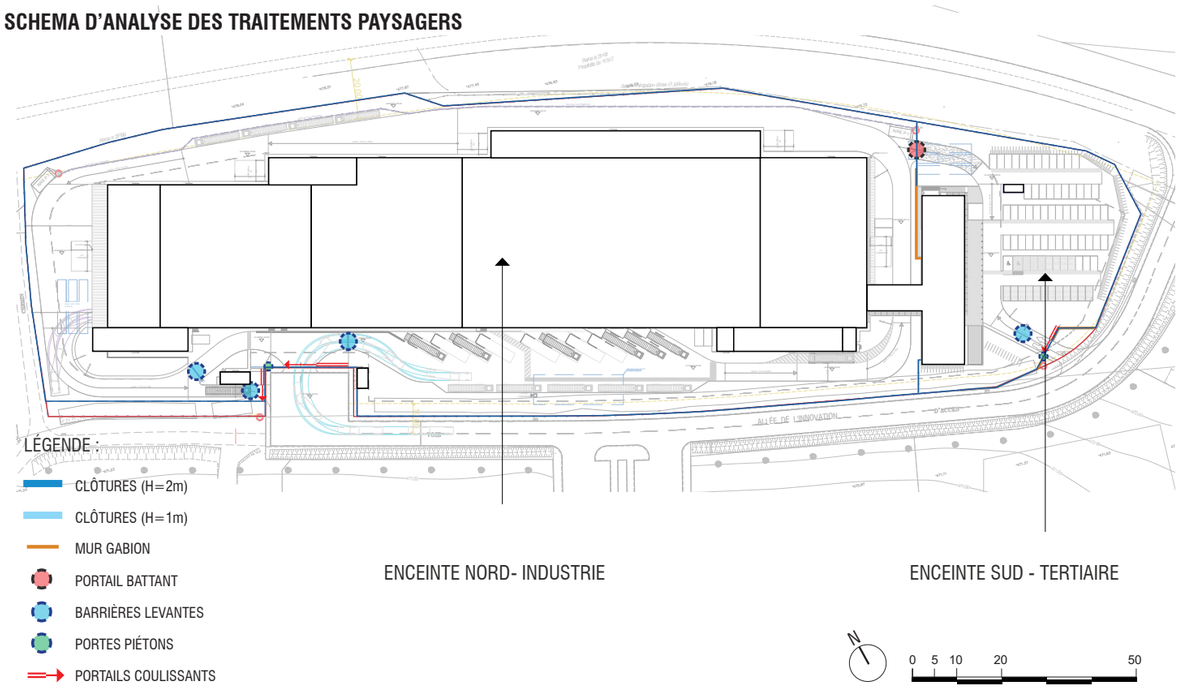


Réference : Clôture type DIRICKX



Réference : Barrière Levante

SCHEMA D'ANALYSE DES TRAITEMENTS PAYSAGERS



10 HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS ET INTÉGRATION DANS LE PAYSAGE

Le projet s'inscrit dans une démarche de maîtrise des hauteurs bâties afin de limiter son impact dans le paysage et de respecter les prescriptions du PLUi. La composition générale de l'opération repose sur une gradation des volumes depuis le nord vers le sud du site, permettant une insertion progressive des constructions dans leur environnement.

Les bâtiments tertiaires, implantés au sud de la parcelle au niveau de l'entrée principale, constituent les volumes les plus bas du projet. Ils sont prolongés par des terrasses et des aménagements paysagers qui accompagnent naturellement la topographie du terrain. À l'arrière de ces espaces prennent place les volumes industriels dont les hauteurs demeurent inférieures à la limite réglementaire de 15 m fixée par le règlement d'urbanisme. Les acrotères des halls industriels se situent ainsi aux environs de 13,00 m de hauteur.

Toutefois, certaines contraintes directement liées au process industriel et aux équipements techniques nécessaires à l'exploitation du site conduisent ponctuellement à adapter certaines dispositions réglementaires, notamment en matière de hauteur et d'implantation.

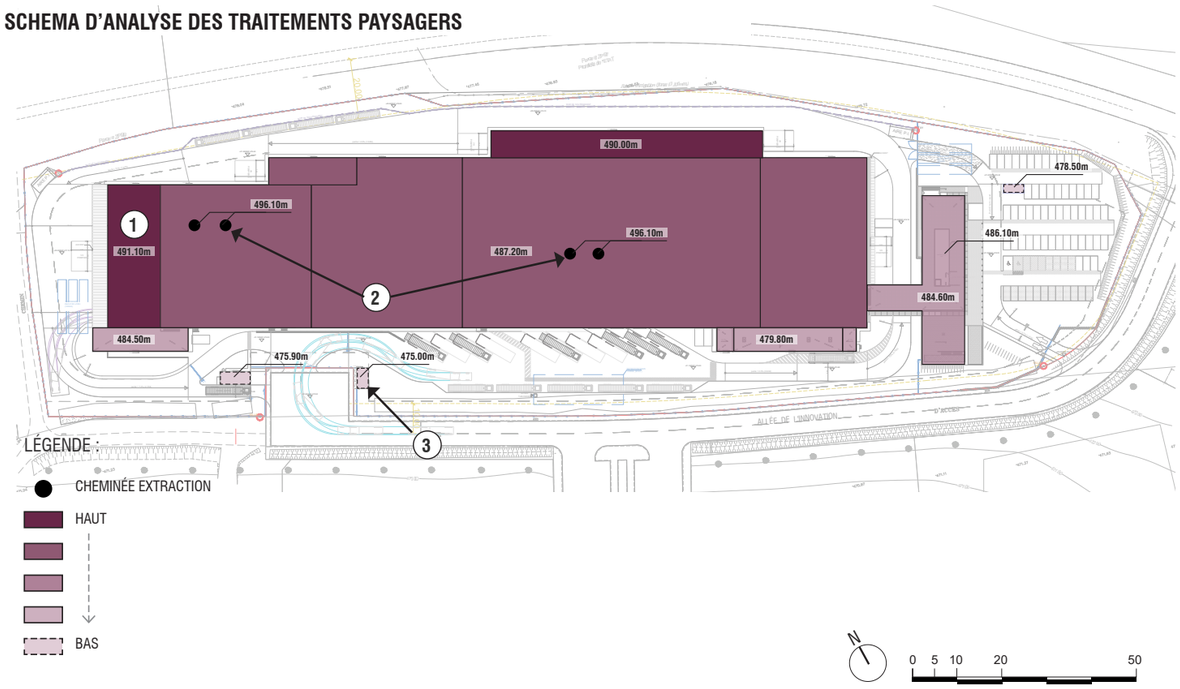
(1) La première situation concerne la **zone de déchargement** implantée à l'extrémité nord du site. Les matières premières sont réceptionnées au moyen de camions à benne basculante dont la hauteur maximale en position de déchargement atteint environ 12 m. Afin de permettre le fonctionnement de ces équipements dans des conditions de sécurité satisfaisantes, la halle de déchargement doit offrir une hauteur libre suffisante intégrant la structure porteuse, les équipements techniques, les pentes de toiture et les acrotères réglementaires. Cette contrainte conduit ponctuellement à atteindre une cote voisine de NGF 491.1m

(2) La seconde situation concerne le process industriel qui nécessite la mise en œuvre d'un dispositif de captation et de traitement des poussières associé à **plusieurs cheminées d'extraction** réparties au droit des halls industriels. Conformément aux prescriptions techniques applicables, ces cheminées doivent dépasser de 5,00 m la construction la plus élevée du site afin de garantir une dispersion optimale des rejets. L'ensemble des cheminées est ainsi implanté à une cote uniforme de NGF 496,10 (491,10 + 5m) , soit 22,00 m au-dessus du niveau de référence du projet.

(3) Enfin, le projet prévoit l'implantation d'un **poste de livraison électrique** en limite de propriété. Cette implantation répond aux prescriptions du gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité afin de permettre un accès permanent aux équipements d'exploitation et de maintenance sans nécessité de pénétrer à l'intérieur du site industriel. Compte tenu de sa vocation exclusivement technique et de son emprise limitée, son impact sur la perception générale du projet demeure très faible.

Ces adaptations demeurent limitées à des ouvrages techniques spécifiques directement liés au fonctionnement de l'installation. Les cheminées d'extraction, traitées en acier galvanisé clair, tendent notamment à se confondre avec les tonalités du ciel, réduisant fortement leur perception depuis les espaces publics proches. Leur visibilité demeure essentiellement lointaine et n'altère pas la lecture générale des volumes bâtis.
Ainsi, malgré quelques adaptations ponctuelles rendues nécessaires par les contraintes du process industriel et des équipements techniques associés, le projet conserve une organisation générale maîtrisée des hauteurs et des implantations. Ces dispositions demeurent limitées aux seuls ouvrages concernés et participent au bon fonctionnement de l'installation sans remettre en cause son intégration dans le paysage ni la cohérence volumétrique de l'ensemble.

SCHEMA D'ANALYSE DES TRAITEMENTS PAYSAGERS

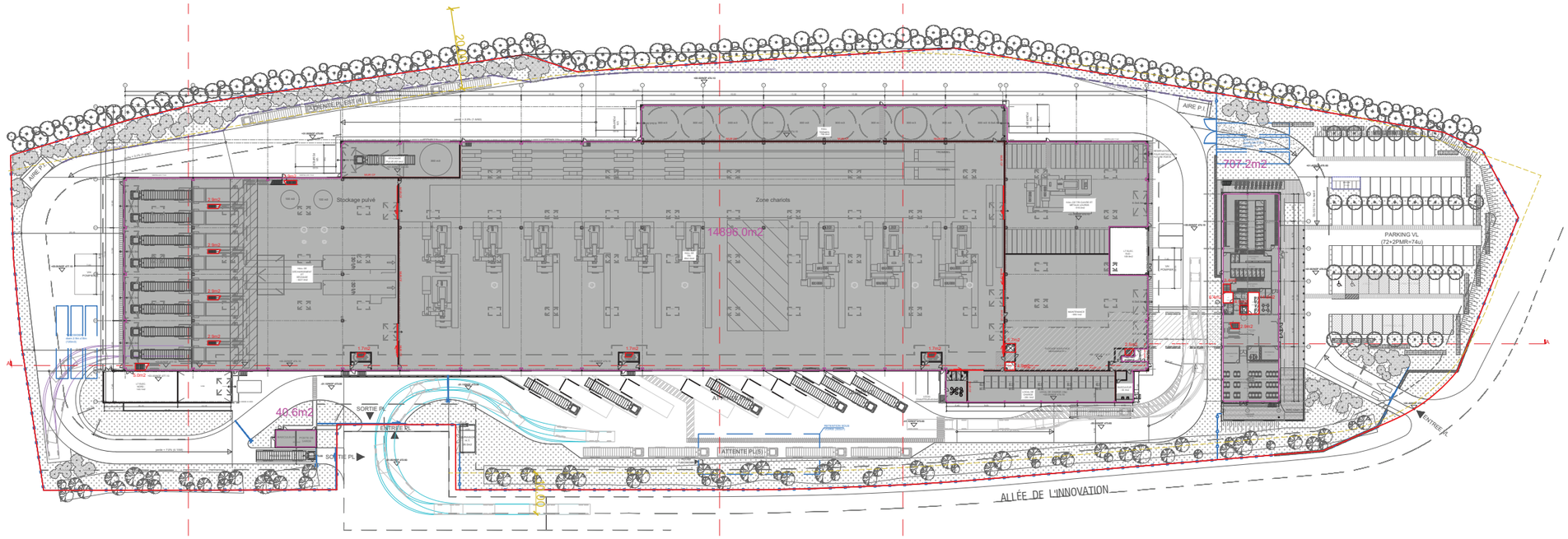


11 TABLEAU DES SURFACES

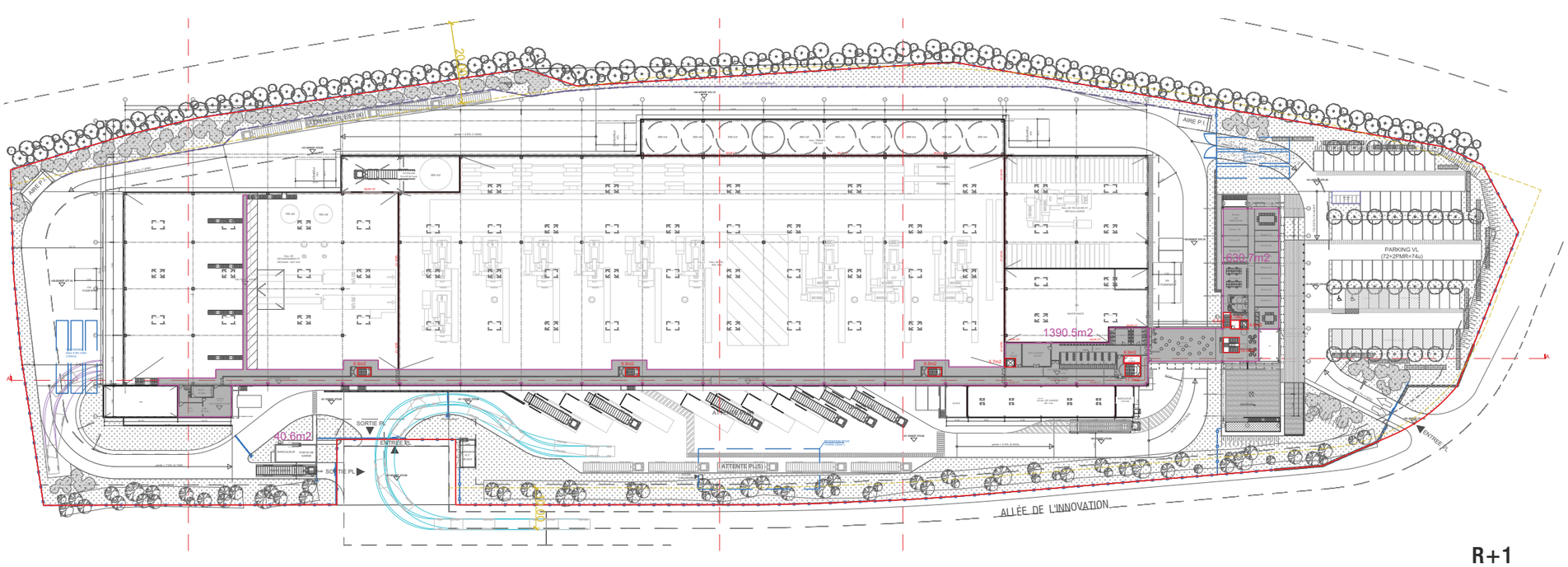
SURFACE DE PLANCHER (SDP)

INDUSTRIE			**16,203.8**
detail du calcul :			
	ATELIER RDC		**14,858.3**
		PRODUCTION	**14,896.0**
		Esc. 1~5	-14.5
		Esc. 6	-5
		Esc. 7~9	-5.1
		Esc. 10	-2.5
		Asc. 1	-5.7
		LT	-4.9
	ATELIER R+1		**1,345.5**
		CIRCULATIONS	**1,289.9**
		LAB	**85.3**
		B.LIV	**15.3**
		Esc. 1~3	-20.7
		Esc. 4	-11.7
		Asc. 1	-5.7
		LT	-6.9
BUREAU			**1,315.2**
detail du calcul :			
	BUREAUX RDC		**675.0**
		Contour	**707.2**
		Esc. 1	-2.9
		Esc. 1	-3.4
		Asc. 1	-4.9
		LT. 1	-6.4
		LT. 2	-14.6
		BASCULEUR & POSTE DE G.	**40.6**
	BUREAUX R+1		**599.6**
		Contour	**630.7**
		Esc. 1	-15
		Esc. 1	-6.5
		Asc. 1	-4.9
		LT. 1	-4.7

SDP	**17,519.0**	**m2**
INDUSTRIE	16203.8	m2
BUREAUX	1315.2	m2



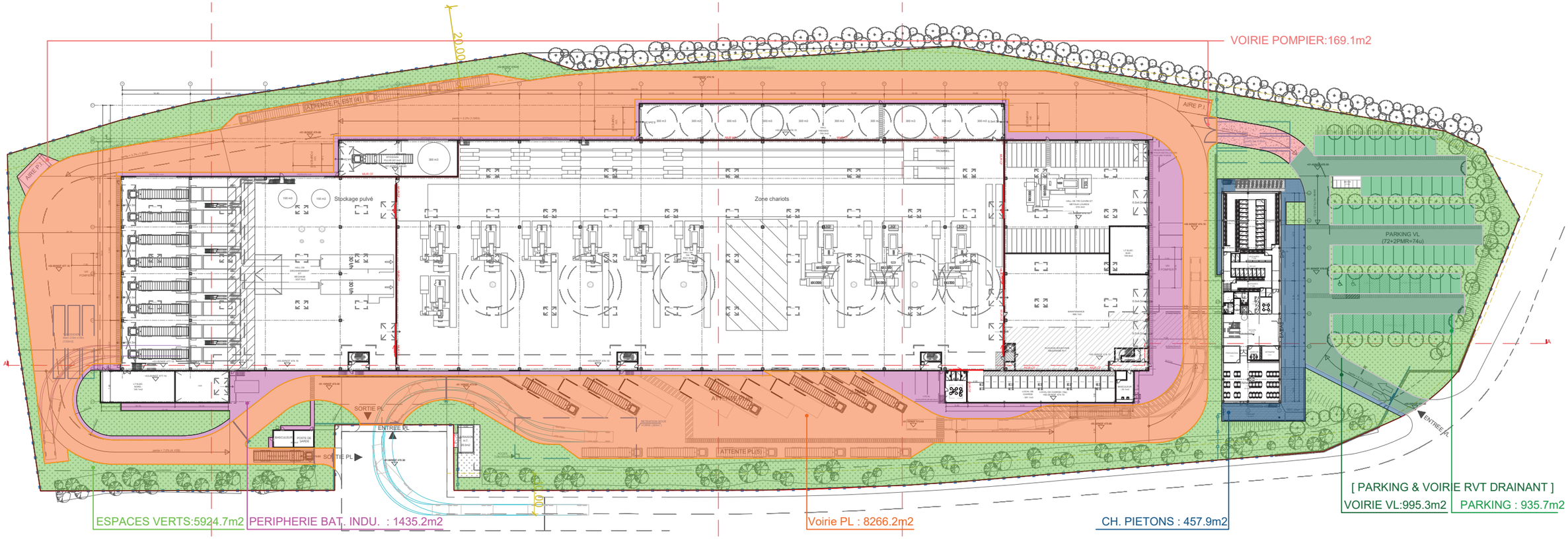
RDC



R+1

11 TABLEAU DES SURFACES

COEF. PLAN DE MASSE : EMPRISE AU SOL / ESPACES VERTS



TERRAIN D'ASSIETTE	34,568.6	m2
surface totale	34568.6	m2

INDICES DU PLAN DE MASSE		
EMPRISE AU SOL		
Bat. (incl. zones couvertes)	16935.8	m2
CES	49.0	%
OCCUPATION DU SOL		
surface de plancher	17519.0	m2
COS	50.7	%
ESPACES VERTS		
espaces verts	5,964.8	m2
%VERT	17.3	%

SDP	17,519.0	m2
INDUSTRIE	16203.8	m2
BUREAUX	1315.2	m2

LOI ENERGIE CLIMAT	6,769.3	m2
Surface éligible	16196.3	m2
Requis/ 40% toiture mobilisable	6478.5	m2
Emprise installation PV	6769.3	m2

STATIONNEMENT			74	places
VL		VL	72.0	places
	dont :	PMR	2.0	places
	IRVE :	PMR	1.0	places
		EQUIP.	3.0	places
		TOTAL :	4.0	places
			5.5% > 5% RGT.	
		PRE. EQU	16.0	places
			22% > 20% RGT.	
2R		Vélos	37.9	m2
		Motos	21.0	m2
PL		PL	20.0	places
			(dont 3 quais)	

VRD		
ESPACES VERTS	**5964.8**	m2
CHEMINEMENTS	**516.8**	m2
VOIRIES & ABORDS IND.	**11801.5**	m2

VRD		
ESPACES VERTS	**5964.8**	m2
Espaces verts pleine terre	5964.8	m2
Arbres (1 pour 3 places VL)	27.0	u
Esp. verts libre de plantations	2960.2	m2
Bosquets (20% Esp.Verts)	667.8	m2
Ratio Bosquets	22.56	%
CHEMINEMENTS	**516.8**	m2
Ch. piétons abords Bx.	457.9	m2
voie acces deux roues	58.9	m2
VOIRIES	**11801.5**	m2
Voirie PL	8266.2	m2
Voirie VL	995.3	m2
stationnements VL	935.7	m2
Voirie Pompier	169.1	m2
Péripherie Batiment	1435.2	m2
PERMEABILITE	**8522.8**	m2
coef perméabilité	24.65	%

Annexe 4

Note hydraulique

NOTE DE CALCUL – BASSIN DE RÉTENTION & SÉPARATEUR HYDROCARBURES

Projet : RECYF – Neulise (42)

1. **Hypothèses de calcul**

- 70 % de la surface imperméabilisée de la parcelle sera gérée par le bassin de rétention de la ZAC.
- Le dimensionnement est réalisé pour une protection contre une pluie décennale.
- Le séparateur hydrocarbures de 80l/s

2. **Données de base**

- Surface imperméabilisée du projet : 75% de la parcelle
- Surface 5% :
    - Surface totale : 34 568,6 m^2
    - Surface active (5 %) : **A1 = 1 728,4 m^2**
- Surface voirie PL : **A2 = 9 700 m^2**

3. **Paramètres hydrauliques**

- Commune : **Neulise (42)**
- Pluie de projet : **décennale**
- Coefficient de ruissellement : **C = 0,9**
- Intensité décennale retenue : **i10 = 80 mm/h = 0,0222 L/s/m^2**

4. **Volumes bassins**

a. **Surface A1**

Débit de pointe

Q1 = i × C × A1 = 0,0222 × 1 728,4 × 0,9 = 34,5 L/s

Volume bassin

Cas 30 min : V1 = 0,0345 × 1800 = 62 m^3

b. **Surface A2**

Débit de pointe

Q2 = i × C × A2 = 0,0222 × 9 700 × 0,9 = 194 L/s

Débit de fuite du séparateur hydrocarbures

Q2 séparateur = 80 L/s

Débit à stocker

Qstock = 194 − 80 = 114 L/s

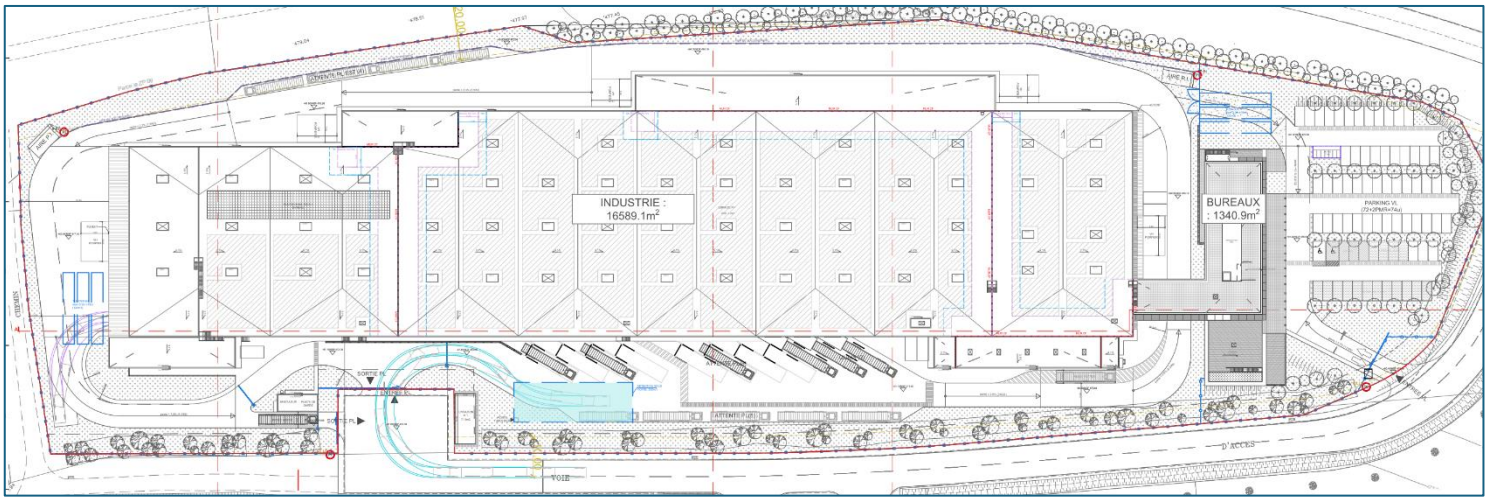
Volume bassin

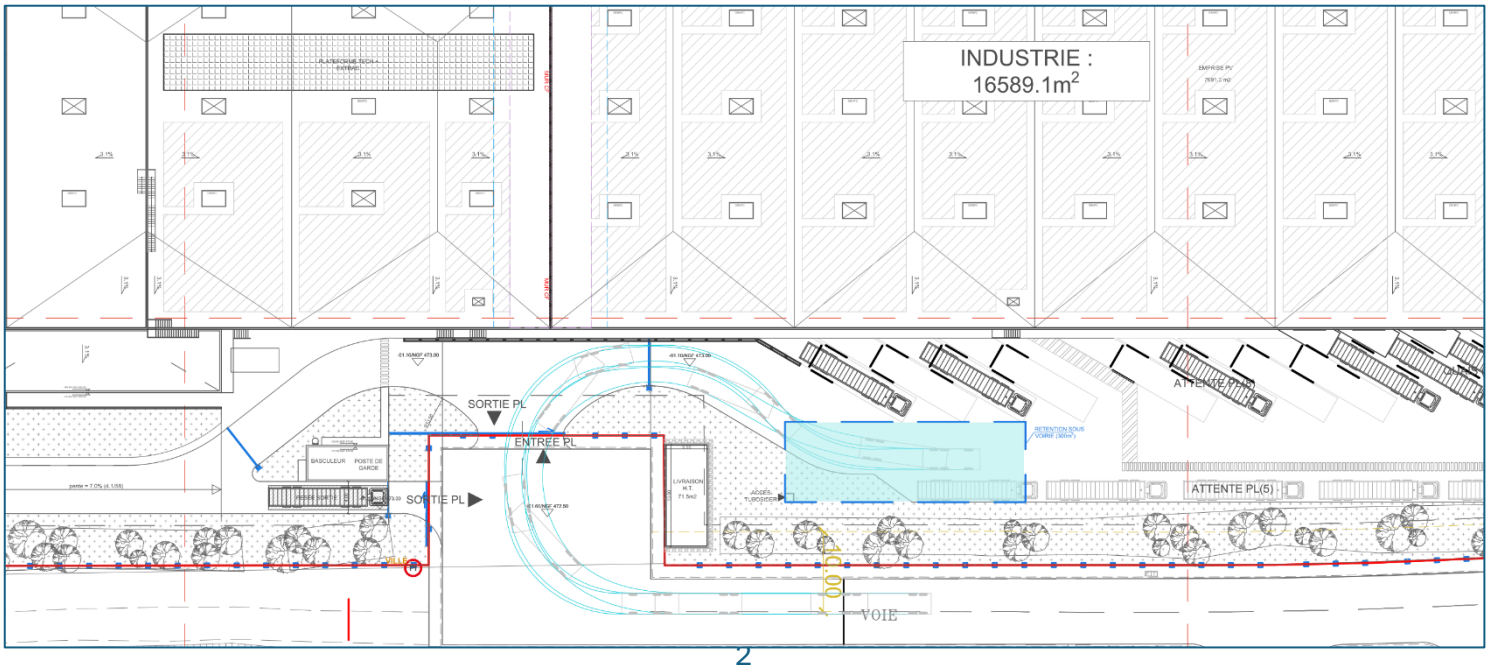
Cas 30 min : V2 = 0,114 × 1800 = **205 m^3**

Résultat retenu : Volume bassin tampon V = V1 + V2 = 267 m^3

5. Conclusion :

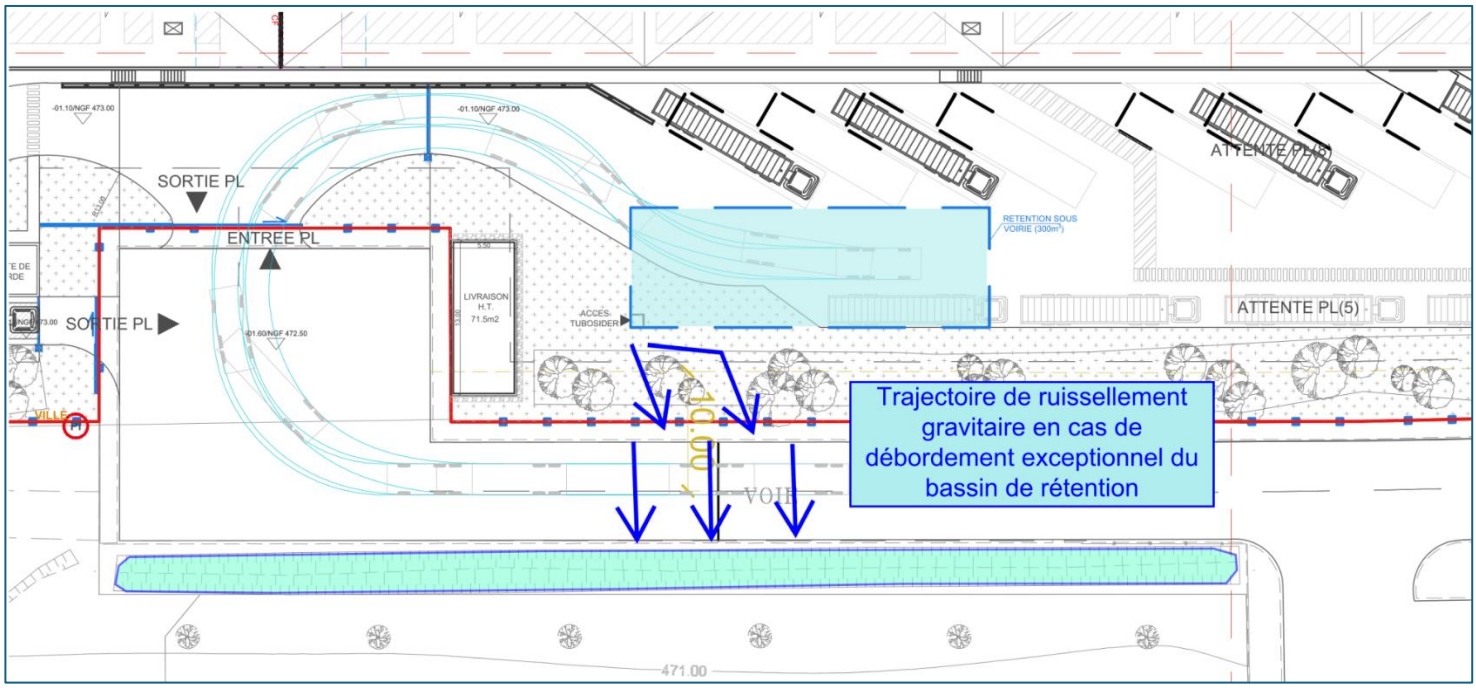
Avec une gestion des eaux pluviales sur site représentant 5 % de la surface de la parcelle et un débit limité à 80 L/s au niveau du séparateur hydrocarbures, le volume du bassin tampon est évalué à 267 m^3.





6. Episode exceptionnel

En cas d'épisode pluvial exceptionnel (hors du cadre d'hypothèse trentennal), voici le schéma de ruissellement gravitaire des EP en cas de surverse du bassin tampon.



Annexe 5

Etude géotechnique

L'expertise qui porte votre projet

Client :

CONSTRUCTION D'UN BATIMENT INDUSTRIEL

Adresse du projet :

Parc Les Jacquins 0

42590 NEULISE

RAPPORT GEOTECHNIQUE – MISSION G2 AVP

Date	N° Affaire	Pièce	Version	Rédacteur	Contrôle	Commentaire
21/05/2026	L260023	1	1	B. LHOTTE	A. DJAFER-CHERIF	Première diffusion.
--			--	--	--	--

SOMMAIRE :

1. CADRE DE L'AFFAIRE 3
1.1. Projet 3
1.2. Mission Géotechnique confiée 4
1.3. Reconnaissance géotechnique 4
1.4. Documents transmis 6
2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE 7
2.1. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) 7
2.2. Cadre Géologique 7
2.3. Cadre Hydrogéologique 8
2.4. Cadre Géomorphologique 8
2.5. Recensement des aléas naturels et anthropiques 9
2.6. Étude historique du site 10
3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES 12
3.1. Lithologie 12
3.2. Caractéristiques géomécaniques 12
3.3. Fouilles de reconnaissance géologiques 13
3.4. Présence d'eau 14
3.5. Essais de perméabilité 16
3.6. Essais laboratoire 17
4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 20
4.1. Synthèse du contexte géotechnique 20
4.2. Gestion de la nappe 20
4.3. Plateforme générale chantier 21
4.4. Fondations 24
4.5. Dallage 26
4.6. Terrassement des de zones quais 27
4.7. Voirie 28
5. ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES 30
DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION 31
ANNEXES 32

1. CADRE DE L'AFFAIRE

1.1. Projet

Le projet consiste en la réalisation d'une plateforme industrielle, sur la parcelle cadastrale n°0026, 0095 et 0098 située Parc Les Jacquins 0 à NEULISE (42). Il se traduit par la création des ouvrages suivants :

- ✓ Un bâtiment d'activités, comprenant des zones de quais,
- ✓ Des voiries d'accès pour Poids Lourds (PL) et Véhicules Légers (VL), ainsi que des parkings PL et VL,

Aucune information nous a été communiquée concernant le calage du niveau fini du dallage du bâtiment. Nous l'avons donc estimé au même niveau du TN actuel moyen, soit calée vers 474,8 NGF (à confirmer), soit une plateforme VRD à 474,6 NGF.

Ainsi, d'après le nivellement de nos sondages, l'adaptation du site sur l'emprise du bâtiment projeté nécessiterait des mouvements de terre de l'ordre de 2,2 m en déblais et 2,0 m en remblais. Dans tous les cas, seul un plan de déblais / remblais permettrait d'appréhender avec précisions les hauteurs de terrassements selon la cote définie de la plateforme.

L'emprise au sol des constructions projetées est d'environ 15755 m², tandis que le foncier présente une surface d'environ 34100 m². Lors de notre intervention, le site était recouvert d'herbe et libre de toute construction.

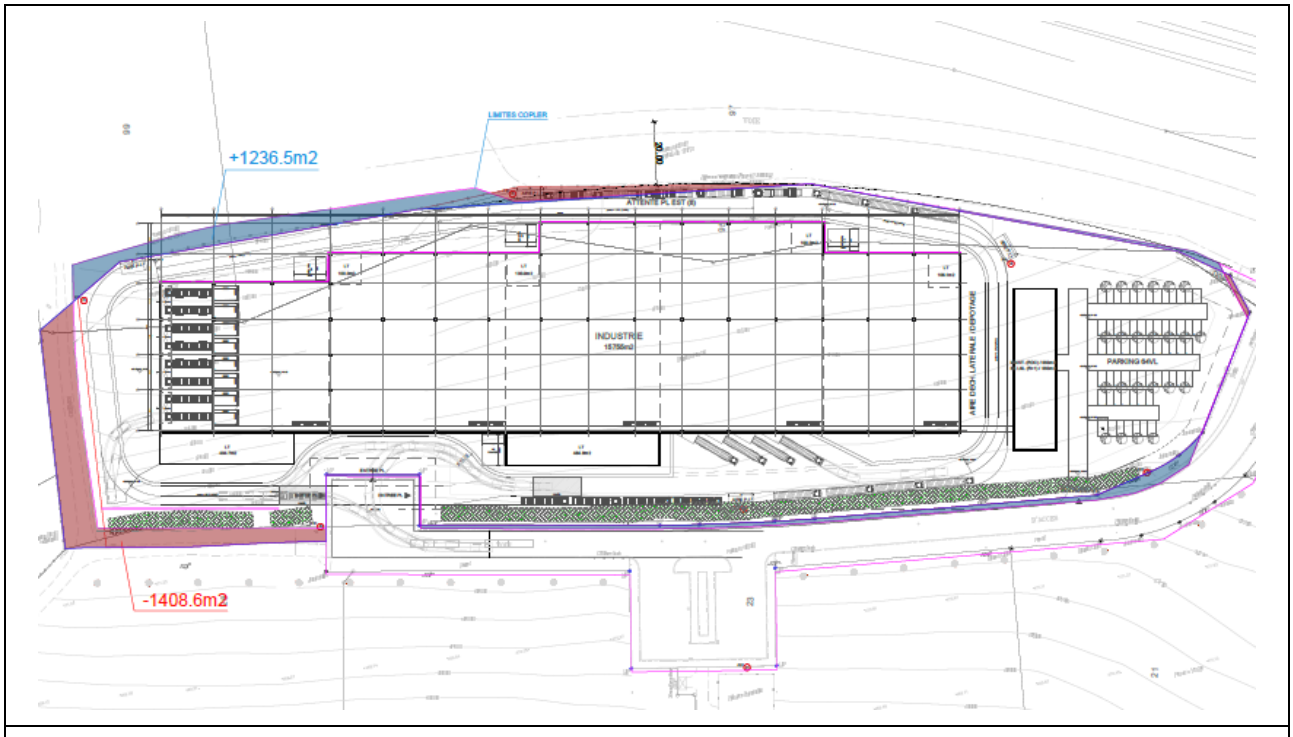


Figure 1 – Extrait du plan de masse du projet, daté du 10/03/2026

En l'absence d'information concernant les caractéristiques techniques du projet, nous avons émis les hypothèses suivantes, qui devront être vérifiées et/ou confirmées :

- ✓ Une charge répartie sur le dallage supérieure ou égale à 2,0 t/m², en particulier 5 t/m²,
- ✓ Une charge sur appuis comprise entre 50 et 150 tonnes à l'ELS,
- ✓ Un bâtiment de catégorie d'importance II vis-à-vis du risque sismique,
- ✓ Une classe de trafic TC1 à TC2,

Ces éléments devront être précisés lors de la phase PRO.

1.2. Mission Géotechnique confiée

Ce rapport s'inscrit dans le cadre d'une mission G2 AVP, soit une Etude Géotechnique de Conception en phase Avant-Projet, selon la dernière version de la norme NFP 94-500 du 30 novembre 2013.

Elle aborde les principes constructifs et d'adaptation du projet au sol envisageables et fournit l'ébauche dimensionnelle d'un profil type pour chaque ouvrage géotechnique. Elle s'appuie sur la définition, la réalisation et le suivi d'un programme d'investigations, détaillé dans le paragraphe suivant.

1.3. Reconnaissance géotechnique

- **Programme des investigations géotechniques**

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé, du 13/04/2026 au 15/04/2026 et le 24/04/2026, les travaux suivants :

- ✓ 8 sondages pressiométriques dont 2 menés à 8,0 m de profondeur, notés SP1 et SP2 et 6 sondages menés à 6,0 m de profondeur, notés SP3 à SP8, avec enregistrement des paramètres de forage,
- ✓ 36 essais pressiométriques répartis dans les sondages SP(i) précédents, tous les 1,0 / 1,5 m,
- ✓ 6 sondages pénétrométriques menés au refus entre 1,0 et 2,8 m de profondeur, notés P1 à P6,
- ✓ 6 fouilles de reconnaissance géologiques à la pelle mécanique, notées F1 à F6, menées au refus jusqu'à 1,4 m ou à 2,0 m de profondeur,
- ✓ 2 essais de perméabilité de type Matsuo, effectués au droit des sondage à la pelle mécanique, notés F1 et F2,
- ✓ Les sondages SP3, SP4 et SP5 ont été équipés d'un tube PVC crépiné pour une mesure ponctuelle du niveau d'eau,
- ✓ Mesure des niveaux d'eau en fin de chantier,
- ✓ Essais en Laboratoire :
  - 3 identifications GTR (teneur en eau, granulométrie, VBS / Limites),
  - 3 essais physico-chimiques (teneurs en sulfates et matière organique).

- **Matériel et supports utilisés**

Pour réaliser notre mission, nous avons utilisé le matériel et supports suivants :

✓ Sondeuse de marque SILEA de type II 4.50,

✓ Sondeuse de marque GRIZZLY (sondages pénétrométriques),

✓ Pelle mécanique (fouilles de reconnaissances géologiques),

✓ Enregistreur des paramètres de forage : POCKET LIM,

✓ Logiciel de traitement des données de sondage : GEOLOG 4 (LIM S.A.),

✓ Logiciel de dessin : AUTOCAD / Word.

- **Nivellement des sondages**

Les différents sondages ont été nivelés avec un GPS Trimble R12i. Ci-dessous l'altitude Z en NGF et en CC46 des sondages relevés :

Sondages	X (m)	Y (m)	Cote Z (NGF)	Profondeur (m)
SP1	1791209,698	5187681,663	475,6	8,0
SP2	1791267,160	5187553,709	476,5	8,0
SP3+PZ	1791203,335	5187587,000	473,7	6,0
SP4+PZ	1791246,855	5187410,757	474,1	6,0
SP5+PZ	1791241,748	5187532,968	475,1	6,0
SP6	1791272,871	5187482,992	476,0	6,0
SP7	1791216,942	5187466,927	473,7	6,0
SP8	--	--	475,9	6,0
P1	1791241,261	5187665,581	476,8	8,0
P2	1791231,770	5187608,424	475,6	8,0
P3	1791268,830	5187514,095	476,1	8,0
P4	1791255,167	5187438,045	474,8	8,0
P5	1791212,925	5187528,001	473,9	8,0
P6	1791241,261	5187665,581	476,8	8,0
F1	1791208,471	5187702,410	475,7	1,4
F2	1791251,197	5187370,807	473,8	2,0
F3	1791190,819	5187657,434	472,6	1,8
F4	1791256,341	5187427,338	474,7	1,6
F5	1791201,124	5187518,420	473,6	1,4
F6	--	--	474,1	1,9

Ces cotes, mesurées par nos soins, ne sont données qu'à titre indicatif, elles doivent être vérifiées et corrigées par un géomètre expert.

1.4. Documents transmis

Pour la réalisation de la présente étude, le Maître d'Ouvrage nous a transmis les documents suivants :

- ✓ Un plan topographique du projet, daté du 07/07/2021, à échelle 1/500,
- ✓ Les plans de masse du projet, daté du 10/03/2026, à échelle 1/1000.

2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE

2.1. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Le projet sera réalisé dans un secteur d'activités. Compte tenu de la nature du projet et son emprise vis-à-vis des limites de propriété, aucune construction existante ne serait impactée par les travaux. Cependant, une attention particulière sera apportée afin de ne pas déstabiliser les éventuelles structures et ouvrages mitoyens en limite de propriété (voiries, clôtures, etc) ou traversant le site (réseaux, etc).

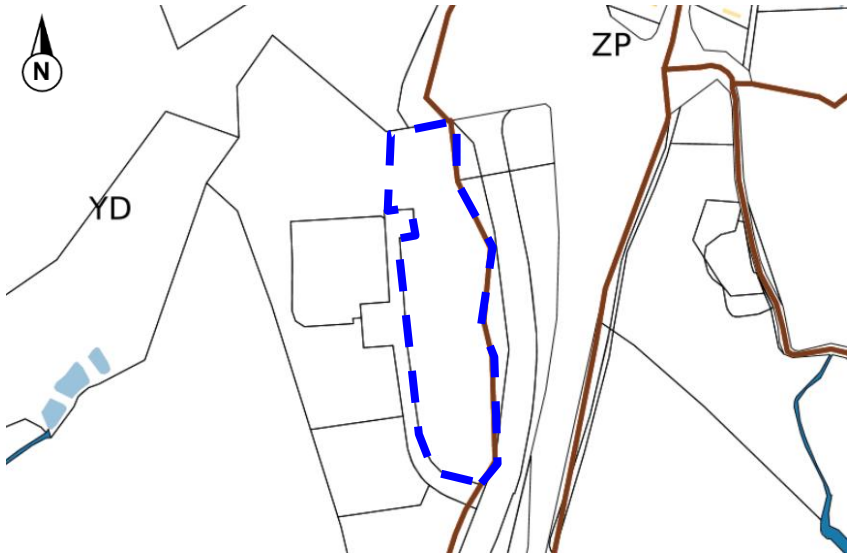


Figure 2 – Extrait du plan cadastral avec définition de la ZIG

2.2. Cadre Géologique

La figure ci-après montre la position du terrain, sur la carte géologique au 1/50 000ème de FLEURS.

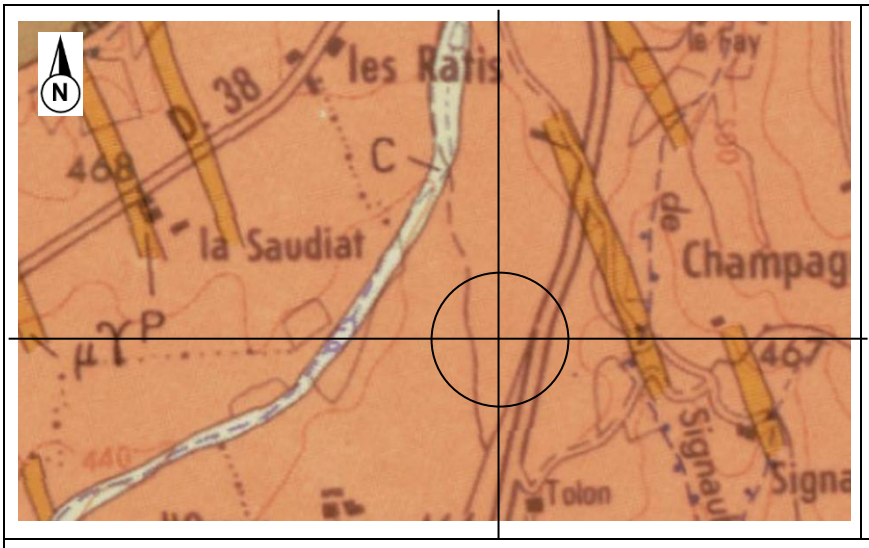


Figure 3 – Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème de FLEURS

Ainsi, le site présenterait la succession lithologique suivante :

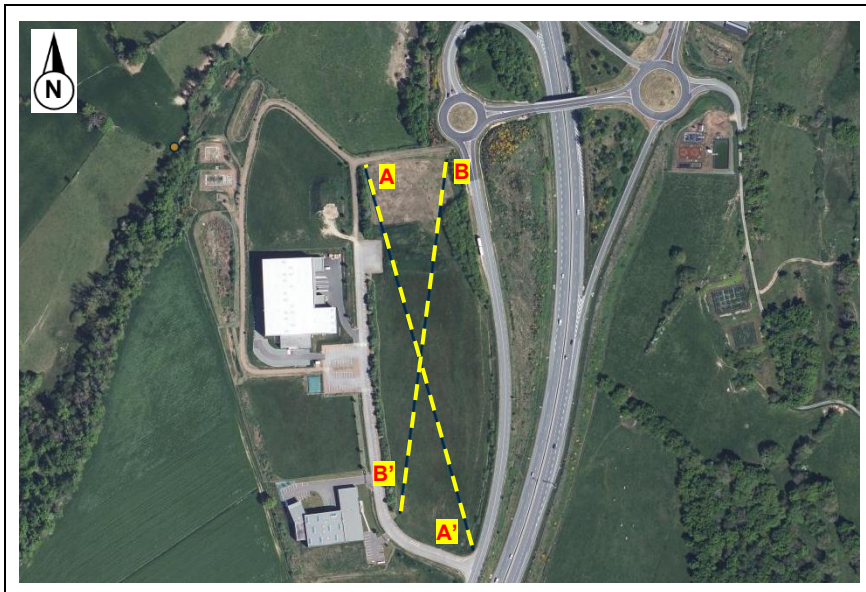
✓ *Tufs Anthracifères.*

2.3. Cadre Hydrogéologique

La première nappe qui pourrait être rencontrée au droit du site, serait une nappe superficielle, baignant les *Tufs Anthracifères* et dont le niveau varie selon la pluviométrie. Celle-ci est essentiellement alimentée par la pluviométrie et peut ainsi subir des fluctuations selon les conditions climatiques. De plus, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et/ou de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des horizons supérieurs, notamment en périodes pluvieuses, selon la pente.

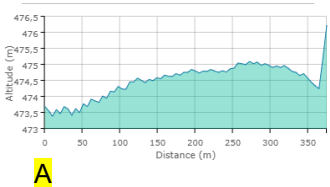
2.4. Cadre Géomorphologique

Le site se trouve au sud de la commune de NEULISE (42), dans un contexte de coteau. D'après le nivellement de nos points de sondage et le plan topographique, le terrain présente une pente orientée nord > sud avec des cotes altimétriques comprises entre 476,8 et 472,6 NGF, soit un dénivelé de 4,2 m. Le profil altimétrique du site, issus du site www.geoportail.gouv.fr, est présenté ci-dessous.



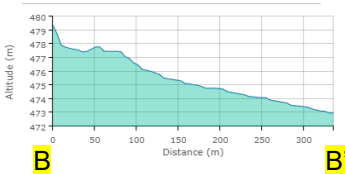
Légende :

Profil A-A' :

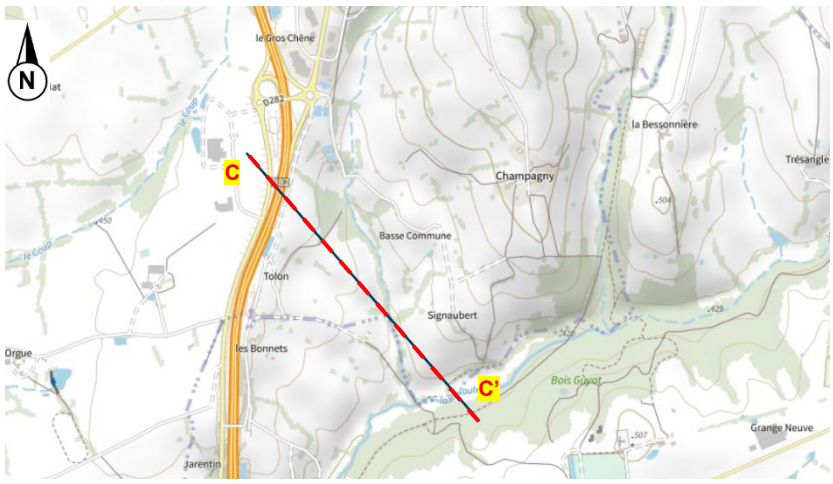


A A'

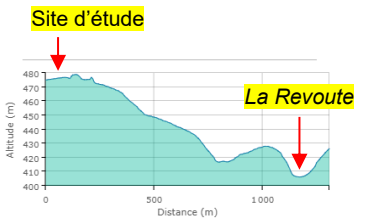
Profil B-B' :



B B'



Profil C - C' :



C C'

Figure 4 – Vues aériennes du site avec les profils topographiques issus du site : https://www.geoportail.gouv.fr/carte

2.5. Recensement des aléas naturels et anthropiques

- **Retrait / gonflement des argiles**

Le terrain se trouve en dehors des zones d'aléas vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles, selon le site http://www.georisques.gouv.fr/.

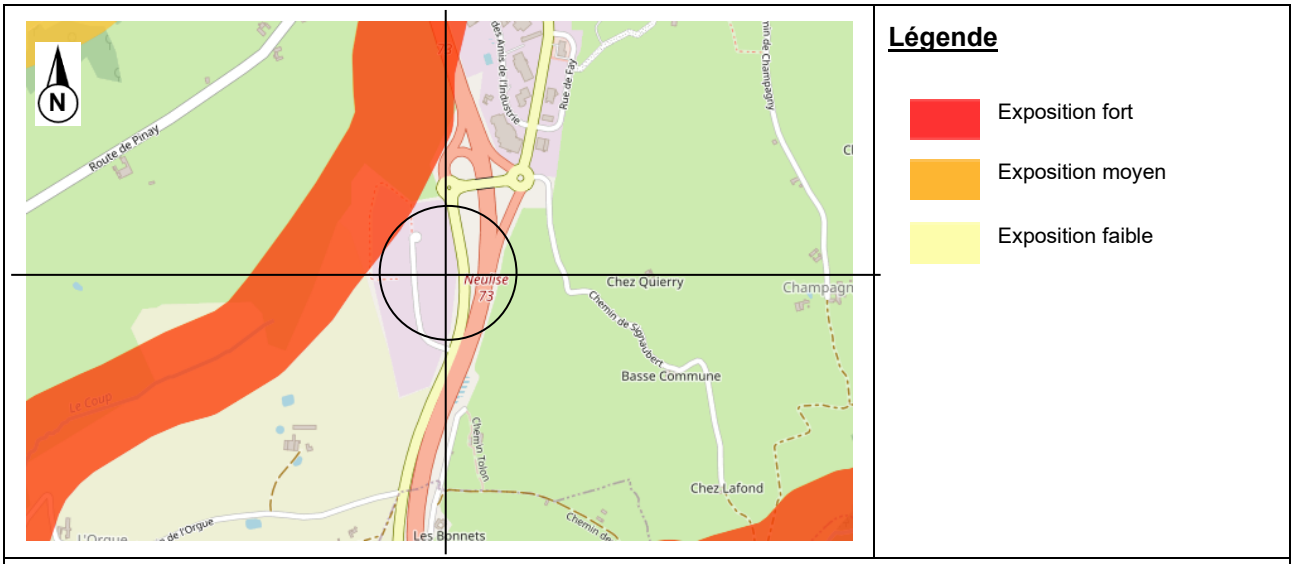


Figure 5 – Extrait de la carte de l'aléa retrait/gonflement des argiles

- **Carrières et cavités souterraines**

Le site se trouve en dehors des zones d'anciennes exploitations souterraines ou à ciel ouvert recensées.

- **Inondations**

Aucun Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) n'existe pour la commune de NEULISE (42). Par ailleurs, le site se trouve en dehors des zones d'inondation de cave ou de débordement de nappe, selon le site http://infoterre.brgm.fr/.

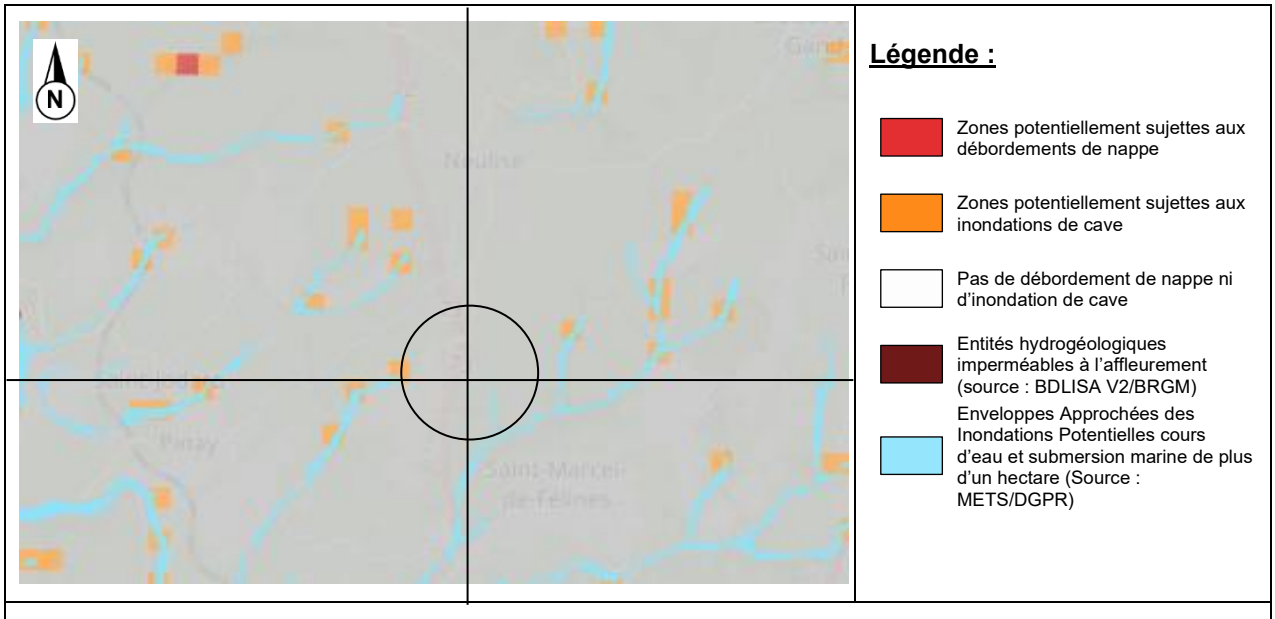


Figure 6 – Extrait de la carte de l'aléa remontée de nappe issue du site infoterre.brgm.fr

- **Sismicité**

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante. La commune de NEULISE (42), se trouve dans une zone de sismicité 2 (faible) et les bâtiments du projet sont de catégorie 2 (selon nos hypothèses), où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages de catégorie d'importance II.

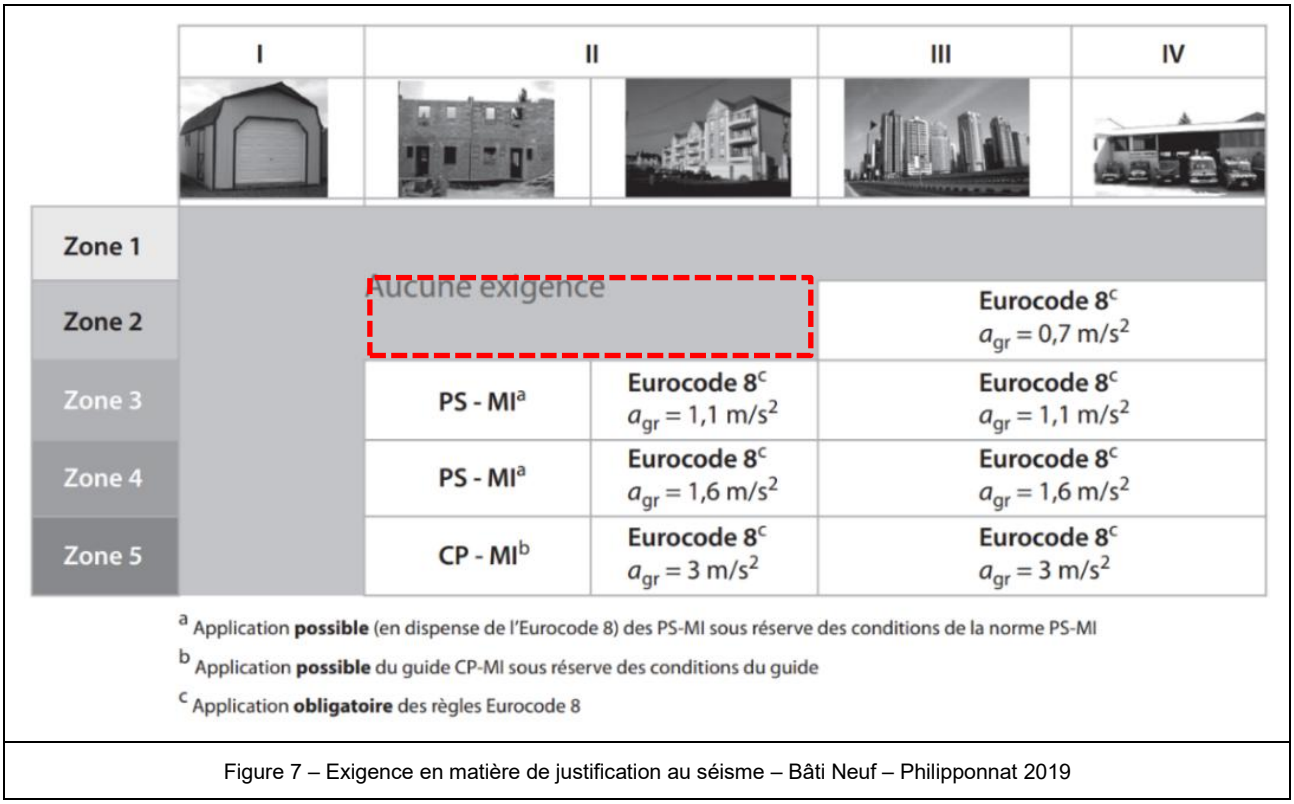


Figure 7 – Exigence en matière de justification au séisme – Bâti Neuf – Philipponnat 2019

NOTA : Dans le cas où le bâtiment serait de catégorie d'importance III, alors il conviendra d'appliquer les paramètres parasismiques conformément à l'Eurocode 8 et ses annexes, en vigueur.

2.6. Étude historique du site

La consultation des photographies aériennes a permis de vérifier que les parcelles imparties au projet (en jaune sur les photos ci-dessous) ont toujours était libre de toute construction et occupée par des champs agricoles depuis 1946. Dans les années 2010, le site semble avoir fait l'objet de plusieurs aménagements liés au développement de la zone industrielle, notamment dans sa partie nord. Depuis, il est toujours utilisé comme zone de stockage et n'aurait subi aucune transformation majeure.

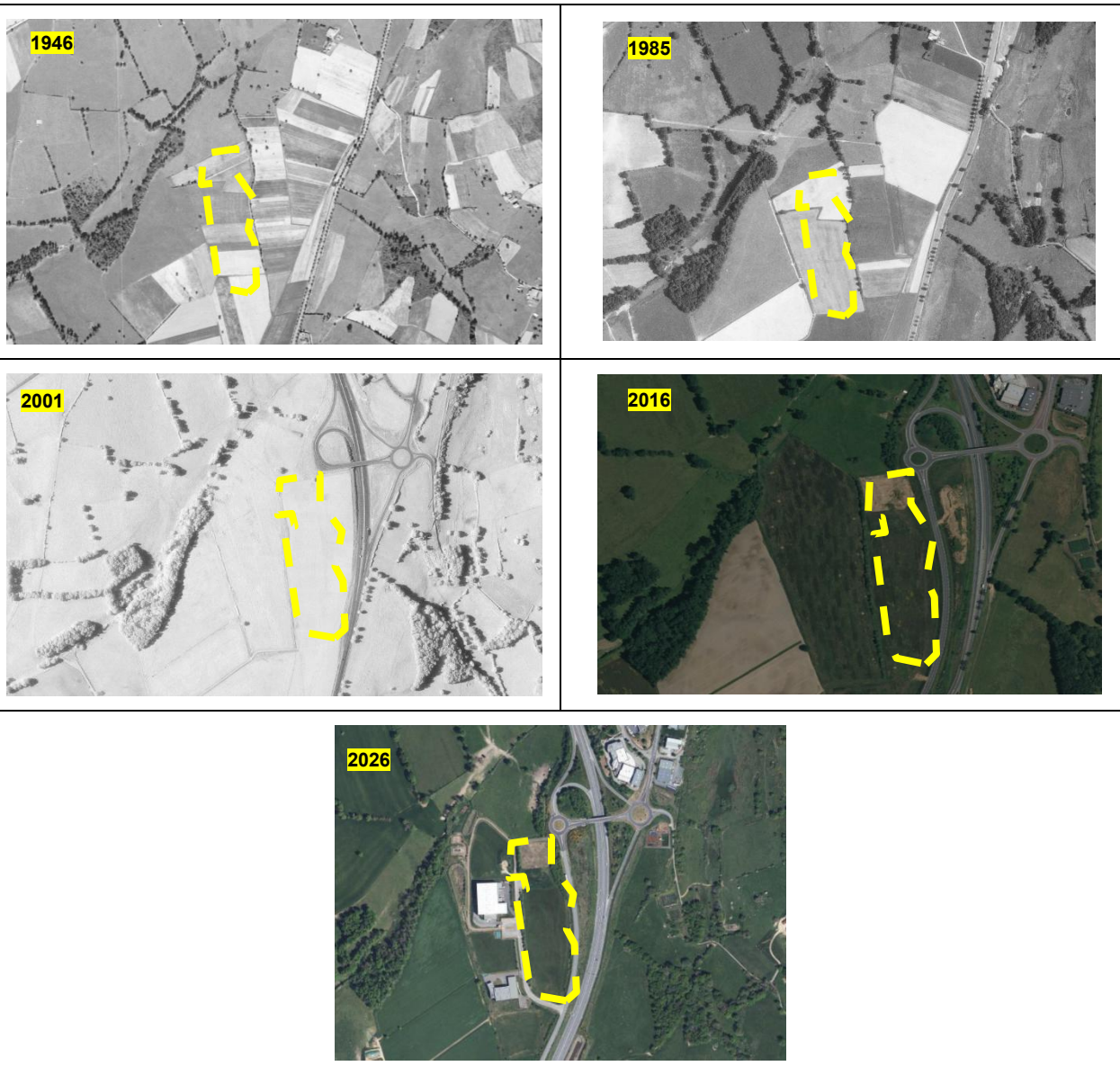


Figure 8 – Vues aériennes de la zone du projet entre 1946 et 2026 issues du site http://www.remonterletemps.ign.fr et *Google Earth.*

3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES

3.1. Lithologie

Les niveaux géologiques et géotechniques décrits ci-après sont donnés en termes de profondeur par rapport à la surface du sol naturel au moment de notre intervention. Ainsi, nous avons rencontré, sous 0,3 à 0,5 m de terre végétale, l'horizon suivant :

✓ Les ***Tufs Anthracifères*** ont été traversées jusqu'à l'arrêt volontaire de nos sondages à 6,0 / 8,0 m de profondeur soit jusqu'à 467,7 NGF. En tête, ils se présentent sous forme de sables à graviers jusqu'à 1,4 / 2,5 m de profondeur soit à 474,4 / 471,7 NGF et sont suivi par des tufs de couleurs marron, orange, beige, comportant des blocs et/ou bancs ultra-indurés rocheux.

Nota 1 : La stratigraphie ci-dessus est donnée à titre indicatif, car interprétée à partir de la remontée des débris de forage (cuttings), les enregistrements des paramètres de forage et enfin des essais pressiométriques réalisés. Nous rappelons que seul un sondage carotté permettrait de préciser la nature et la profondeur des faciès traversés.

Nota 2 : Bien que non rencontrée au droit de nos sondages, la présence de *Remblais* hétérogènes n'est pas exclue d'un point à l'autre du site.

3.2. Caractéristiques géomécaniques

- **Caractéristiques pressiométriques**

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (Em : module pressiométrique, Pl* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués par nos soins à partir de 1,0 / 1,5 m de profondeur et selon un espacement de 1,0 / 1,5 m au droit des différents sondages. Ci-joint l'analyse statistique des résultats obtenus :

Horizons	Profondeur de la base		Caractéristiques Pressiométriques				Commentaire sur la compacité
	m/TN	Cote NGF	E_m (MPa)	P_l* (MPa)	Nb	α	
Tufs Anthracifères	<-6,0 / 8,0	<467,7	10,4 ≤ Em ≥ 100,0 Em Moy ≥ 53,7	1,17 ≤ Pl* ≥ 5,00 Pl* Moy ≥ 4,19 σ ≥ 0,92	36	1/3	Assez élevée à très élevée

Em_{Moy} : moyenne harmonique, Pl^*_{Moy} : moyenne géométrique et σ : ecart-type.

Les essais pressiométriques réalisés au sein des *Tufs Anthracifères* révèlent des caractéristiques mécaniques assez élevées à très élevées, témoignant de la présence de bancs et/ou blocs de tufs ultra-indurés.

- **Caractéristiques pénétrométriques**

Les diagrammes de pénétration dynamique donnent les valeurs de la résistance dynamique de pointe ($\mathbf{R_d}$) en fonction de la profondeur. Les valeurs de résistance dynamique ($\mathbf{R_d}$) mesurées par nos soins au droit des sondages P1 à P8 peuvent être interprétées de la façon suivante :

- 0 à 2 MPa : résistance faible,
- 2 à 4 MPa : résistance médiocre,

- 4 à 8 MPa : résistance moyenne,
- 8 à 15 MPa : résistance élevée,
- > 15 MPa : résistance très élevée.

Les diagrammes de pénétration dynamique, portant en fonction de la profondeur les valeurs de la Résistance Dynamique de pointe (Rd), peuvent être commentés comme suit :

P1 (476,8 NGF)	
Prof. (m)	**Rd (MPa)**
0 à 1,0	Elevée à très élevée
1,0	Refus

P2 (475,6 NGF)	
Prof. (m)	**Rd (MPa)**
0 à 0,6	Moyenne
0,6 à 1,4	Faible
1,6 à 1,9	Moyenne
1,9 à 2,7	Très élevée
2,7	Refus

P3 (475,6 NGF)	
Prof. (m)	**Rd (MPa)**
0 à 0,5	Elevée
0,5 à 1,1	Très élevée
1,1	Refus

P4 (476,1 NGF)	
Prof. (m)	**Rd (MPa)**
0 à 0,7	Elevée
0,7 à 2,0	Très élevée
2,0	Refus

P5 (474,8 NGF)	
Prof. (m)	**Rd (MPa)**
0 à 0,5	Elevée
0,5 à 2,8	Très élevée
2,8	Refus

P6 (473,9 NGF)	
Prof. (m)	**Rd (MPa)**
0 à 0,5	Elevée
0,5 à 1,4	Très élevée
1,4	Refus

Les sondages pénétrométriques réalisés révèlent des compacités élevées à très élevées, apparentaient aux *Tufs Anthracifères*.

En tête du sondages P2, des passages de compacité faible ont été observés jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,6 et 1,4 m. Ces niveaux peuvent correspondre à des passages plus argileux.

L'ensemble des sondages rencontre des refus prématurés entre 1,0 / 2,8 m de profondeur, correspondant à des blocs au sein des *Tufs Anthracifères.*

Les résultats des essais au pénétromètre dynamique corroborent ceux des sondages pressiométriques.

3.3. Fouilles de reconnaissance géologiques

Dans le cadre de la présente étude, 6 fouilles à la pelle de reconnaissance géologique notées F1 à F6 ont été réalisées jusqu'à 2,0 m de profondeur. Le tableau suivant résume les constatations :

Fouilles (Cote TN en NGF)	**Profondeur**		**Présence d'eau**		**Tenues des fouilles**	**Formation**
	m/TN	**NGF**	**m/TN**	**NGF**		
F1 (475,7 NGF)	-1,4	474,3	Sec à -1,4 m	<474,3	Bonne	Terre végétale Sables marron clair à blocs Refus sur blocs (tufs)

						Tufs Anthracifères
F2 (473,8 NGF)	-2,0	471,8	Sec à -2,0 m	<471,8	Bonne	Terre végétale Argile sableuse grise à blocs Sables marron clair à blocs *Tufs Anthracifères*
F3 (472,6 NGF)	-1,8	470,8	Sec à -1,6 m	<470,8		Terre végétale Sables beige à blocs Refus sur blocs *Tufs Anthracifères*
F4 (474,7 NGF)	-1,6	473,1	Sec à -1,6 m	<473,1		Terre végétale Sables beige à blocs Refus sur blocs *Tufs Anthracifères*
F5 (473,6 NGF)	-1,4	472,2	Sec à -1,4 m	<472,2		Terre végétale Sables beige à blocs Refus sur blocs *Tufs Anthracifères*
F6 (474,1 NGF)	-1,9	472,2	Sec à -1,9 m	<472,2		Terre végétale Sables beige à blocs Refus sur blocs *Tufs Anthracifères*

Les sondages ont mis en évidence que :

- Les terrains sont constitués de sables à graviers et blocs de tufs de couleur marron, orange et beige. Seul le sondage F2 présente de l'argile grise. Ils correspondraient aux *Tufs Anthracifères,*
- Aucune arrivée d'eau n'a été observée sur toutes les fouilles, jusqu'à 1,4 / 2,0 m de profondeur, soit entre 474,3 / 471,8 NGF,
- Les sondages F1, F3, F4, F5 et F6 rencontrent des refus prématurés entre 1,4 / 1,9 m de profondeur, soit entre 474,3 / 470,8 NGF, correspondant au toit de la formation des *Tufs Anthracifères,*
- La tenue des parois était bonne.

3.4. Présence d'eau

- **Mesure des niveaux d'eau**

Les niveaux d'eau mesurés par nos soins sont comme suit :

Mesure de fin de chantier, du 15/04/2026				
Sondages	**SP1**	**SP2**	**SP3+PZ**	**SP4+PZ**
m/TN	-1,3 m	-1,2 m	-1,3 m	-1,3 m
NGF	474,3	475,3	472,6	472,8

Sondages	SP5+PZ	SP6	SP7	SP8
m/TN	-1,2 m	-1,1 m	-1,3 m	-1,2 m
NGF	473,9	474,9	472,4	474,7

En fin de chantier, le 15/04/2026, des niveaux d'eaux non stabilisées ont été mesurés entre 1,1 et 1,3 m de profondeur, soit entre 475,3 et 472,4 NGF. Ces niveaux ont pu être perturbés par la technique de forage par injection de fluide. Nous rappelons que les sondages à la pelle mécanique F1 à F6 n'ont mis en évidence aucune présence d'eau jusqu'à 1,4 / 2,0 m de profondeur, soit jusqu'à 474,1 / 471,8 NGF.

En se basant sur l'ensemble des informations, une nappe superficielle serait présente au sein de la frange des *Tufs Anthracifères* (sables beiges) et circulerait sur le banc rocheux imperméables des *Tufs Anthracifères* (tufs et sable orange). Son niveau dépendrait principalement de la pluviométrie, alimentée également par les eaux colinéaires.

Nous rappelons que seul un suivi piézométrique, associé à une étude hydrogéologique, permettrait de connaitre la position exacte de la nappe et ses fluctuations saisonnières.

Par ailleurs, des circulations d'eau anarchiques sont susceptible de se produire au sein des terrains superficiels. Ces écoulements ne sont pas pérennes et dépendent principalement de la pluviométrie.

- **Rebouchage des piézomètres**

Nous recommandons vivement le rebouchage de tous les sondages équipés en piézomètre, avant le démarrage effectif des travaux de terrassements.

Le rebouchage se fera selon les normes en vigueur et dans les règles de l'Art, conformément aux prescriptions ci-après :

- De l'arrêté interministériel « forages » du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L.2014-3 du Code de l'Environnement, relevant de la ***rubrique 1.1.1.0*** de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 ;
- De la norme française NF X 10-999, du 30 août 2014, « Forage d'eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forage ».

Il conviendra de reboucher ces ouvrages sur toute leur hauteur, par la mise en place d'une cimentation ou d'un comblement par argile gonflante, permettant de garantir l'absence de circulation d'eau avant le démarrage effectif des travaux de terrassements.

Nota : Cette prestation n'est pas comprise dans notre mission actuelle et devra faire l'objet d'une demande complémentaire.

3.5. Essais de perméabilité

- **Mesures de la perméabilité**

3 essais de perméabilité de type Matsuo ont été réalisés au droit des sondages F1, F2 et F3 (entre 0 et 2,0 m de profondeur). Les coefficients de perméabilité calculés à partir de ces essais sont résument comme suit :

Sondages	Type d'essai	Faciès	Profondeur	Coef. De perméabilité « k »	
				m/s	mm/h
F1	Matsuo	Terre végétale Limon sableux marron clair à blocs Refus sur blocs (tufs) ***Tufs Anthracifères***	0 – 1,4 m	**Quasi-imperméable**	
F2	Matsuo	Terre végétale Argile sableuse grise blocs Limon sableux marron gris à blocs ***Tufs Anthracifères***	0 – 2,0 m	**Quasi-imperméable**	

En prenant en compte la nature des terrains et le résultat de l'essai obtenu, les sols sont :

- **Imperméables** selon la classification Mabillot « forage d'eau »,
- **Pratiquement imperméable** selon la classification Philipponnat « ouvrage en terre ».

Les valeurs mesurées sont cohérentes avec les faciès traversés. Ainsi, celles-ci ne peuvent être généralisées sur l'ensemble du site. En effet, il n'est pas exclu que des variations de constitution lithologique puissent modifier les capacités d'absorption du sol (passages plus sableux ou graveleux donc plus perméables, ou passées argileuses plus imperméables).

Nota : Si une infiltration est prévue à une profondeur ou position différentes de celles des horizons testés, alors il sera nécessaire de prévoir des essais complémentaires.

- **Préconisations vis-à-vis de l'infiltration**

D'après le guide édité par le CERTU en 2003, il est recommandé de ne pas infiltrer des eaux de quelque nature que ce soit à moins de :

- 1,0 m du Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE) de la nappe. L'infiltration des eaux pluviales directement dans la nappe d'eau souterraine étant interdite.
- 5,0 m des bâtiments, en particulier les fondations,
- 3,0 m de tout arbre.

3.6. Essais laboratoire

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisés 3 essais d'identification GTR et 3 analyses physico-chimiques, sur des échantillons prélevés au droit des sondages F2 et F3 entre 0,1 et 2,0 m de profondeur.

- **Indentifications GTR**

Les résultats des essais d'indentification GTR réalisés sont présentés dans le tableau suivant :

Sond.	Prof. (m)	Formation	W_N (%)	Granulométrie			VBS	Classe GTR 2023	NF P11-300
				D_{max} (mm)	< 2 mm (%)	< 63µm (%)			
F2	0,2 à 0,4	Argile sableuse grise à blocs ***Tufs Anthracifères***	20,4	2,0	98,4	82,3	2,08	F_1	A_1
F2	0,4 à 2,0	Sables marron clair à blocs ***Tufs Anthracifères***	5,0	25,0	46,7	6,5	0,38	G_3	B_4
F3	0,1 à 1,8	Terre végétale Sables beiges à blocs ***Tufs Anthracifères***	5,2	14,0	45,5	5,9	0,41	G_3	B_4

W_N : Teneur en eau naturelle, 2 mm : Pourcentage d'éléments passant au tamis de 2 mm, < 80μm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 microns, WL : Limite de liquidité ; IP : Indice de plasticité ; WP Limite de plasticité ; IC Indice de consistance

Ces essais permettent de classer les échantillons selon le GTR (Guide Technique des terrassements Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes, établi par le CEREMA, 2023).

Les échantillons prélevés au sein des *Tufs Anthracifères* ont été identifiés comme des matériaux de classe GTR G_3 et F_1 (B_4 et A_1 selon la NFP 11-300). Il s'agit de sols fins (F_1) et sablo-graveleux (G_3), peu plastiques et sensibles à la variation de la teneur en eau avec des chutes brutales de consistance et de portance pour des faibles augmentations de celle-ci à l'exception des matériaux G_{1ins}, qui sont insensibles à l'eau.

En présence de blocs cette classification peut évoluer vers du VCiFi, VCiI1 ou VCiGi (CiAi et CiBi selon la norme NFP 11-300).

- **Analyses physico-chimiques**

Les résultats des essais en laboratoire pour les teneurs en sulfates déterminées en mg/kg Ms, les teneurs en matière organique (MO) déterminées en % sont résumés dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. (m)	Nature de l'échantillon	Teneur en sulfates (SO4)		Teneur en MO (% Ms)	Classe d'agressivité
			mg/kg MS	% Ms		
F2	0,2 à 0,4	Argile sableuse grise à blocs ***Tufs Anthracifères***	51,0	0,0051	5,6	Non agressif
F2	0,4 à 2,0	Sables marron clair à blocs ***Tufs Anthracifères***	< 50,0	< 0,0050	2,7	Non agressif
F3	0,2 à 0,4	Terre végétale Sables beiges à blocs ***Tufs Anthracifères***	< 50,0	< 0,0050	2,3	Non agressif

Ms : Matière sèche, MO : Matière Organique.

Les analyses chimiques concernant la détermination de la teneur en sulfates, dans les sols superficiels ont mis en évidence des valeurs faibles largement inférieures à la valeur seuil de 0,50 %, donnant une première orientation concernant la possibilité de traitement des sols.

La teneur en matières organiques a été mesurée entre 2,3 à 5,7 %. On sera vigilant sur les teneurs en matière organique supérieure à 3,0 % qui peuvent engendrer des difficultés de traitement, notamment l'obtention du critère de résistance Rtb.

- **Réutilisation des matériaux**

En première approche, les matériaux issus des *Tufs Anthracifères* pourront être utilisés en remblai, moyennant un traitement à la chaux.

Pour un réemploi en couche de forme, ces sols devront être traités aux liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux, sous réserve d'essais d'aptitude au traitement, en vérifiant les critères de gonflement et de portance. **Ils seront mis en œuvre en période climatique favorable.**

Par ailleurs, l'utilisation de ces matériaux nécessitera l'élimination de la fraction grossière (blocs de toutes tailles très indurés) interdisant le fonctionnement correct du malaxeur et empêchant ainsi un malaxage homogène du sol avec le (ou les) liant(s), et un bon réglage de la plateforme (Dmax ≤ 100 mm).

Nous rappelons que les sols fins dans un état hydrique très humide ou très sec (« th » ou « ts ») seront exclus de toute réutilisation, tout comme les éventuels remblais hétérogènes.

Nota 1 :

- ✓ L'entreprise devra s'assurer de la teneur en matière organique présente dans les sols en place avant traitement,
- ✓ L'entreprise devra réaliser ses propres essais d'identification et d'aptitude au traitement,
- ✓ Il conviendra de respecter les prescriptions du GTR pour une réutilisation des matériaux in-situ en remblais ou couche de forme. De plus, les teneurs en eau seront vérifiées pendant toute la durée des travaux de terrassements,

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1. Synthèse du contexte géotechnique

Nous rappelons qu'il est prévu la construction d'un bâtiment industriel. L'étude documentaire et la reconnaissance du site ont mis en évidence les éléments suivants :

- **Lithologie**

✓ Les ***Tufs Anthracifères*** ont été observées jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages à 6,0 / 8,0 m de profondeur, soit jusqu'à 467,7 NGF. Ils se composent de sables à graviers en tête, puis de tufs de couleurs marron, orange, beige, de compacité assez élevée à très élevée, témoignant de la présence de blocs et/ou bancs ultra-indurés rocheux.

- **Hydrologie**

✓ Le 15/04/2026, des niveaux d'eaux non stabilisées ont été mesurés à 1,1 / 1,3 m de profondeur, soit à 475,3 / 472,4 NGF. Toutefois, les fouilles n'ont révélé aucune présence d'eau jusqu'à 1,4 / 2,0 m de profondeur, soit jusqu'à 474,3 / 471,8 NGF. Ces niveaux correspondraient à une nappe superficielle baignant la partie sableuse des *Tufs Anthracifères*,

✓ Seul un suivi piézométrique, associé à une étude hydrogéologique, permettrait de statuer sur la position exacte de la nappe et ses niveaux caractéristiques (NPHE),

✓ Des circulations anarchiques d'infiltration et de ruissellement ne sont cependant pas à exclure au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses défavorables.

4.2. Gestion de la nappe

Des niveaux d'eau au sein des *Tufs Anthracifères* a été mis en évidence entre 1,1 / 1,3 m de profondeur soit vers 475,3 / 472,4 NGF. Cette nappe superficielle se situerait donc :

✓ 0,1 / 0,7 m au-dessus de la cote du niveau bas au droit des sondages SP2, SP6 et SP8,

✓ 0,3 / 2,2 m en-dessous de la cote du niveau bas au droit des sondages SP1, SP3, SP4, SP5 et SP7.

Ainsi, les terrassements pourraient être impactés par la présence de circulation d'eau s'effectuant dans la partie sableuse des *Tufs Anthracifères,* et circulant sur le toit rocheux imperméable de la formation.

Nous recommandons donc de réaliser les travaux en périodes favorables sèches. Dans le cas contraire, l'entreprise devra prévoir un système de gestion des eaux adaptés pour réaliser les travaux à sec. En première approche, on pourra s'orienter vers un système de de tranchées drainantes périphériques, dirigé vers une fosse de récupération en point bas du site. Celle-ci devra être équipée d'un système exhaure, au vu de la présence, *a priori*, permanente des circulations d'eau.

La tranchée sera dimensionnée par l'entreprise et dont la profondeur devra permettre de récupérer les différentes arrivées d'eau, tant au niveau de la plateforme qu'au niveau des quais.

Dans tous les cas, nous préconisons la réalisation d'une étude hydrogéologique. Celle-ci permettrait de déterminer les niveaux caractéristiques de la nappe et d'identifier les dispositions constructives à prévoir en conséquence.

4.3. Plateforme générale chantier

Nous rappelons que le projet prévoit la création d'un bâtiment d'activités, dont la cote du niveau bas a été calée par nos soins à 474,8 NGF (à confirmer), soit une plateforme VRD à 474,6 NGF. Ainsi les travaux nécessiteront des mouvements de terre de l'ordre de 2,2 m en déblais et 2,0 m remblais. Les terrassements pourront être localement plus important, notamment au droit des zones de quais.

- **Remblai technique (rehausse)**

Il est prévu la mise en œuvre de remblai technique sur une hauteur pouvant atteindre 2,0 m d'après la cote le nivellement de nos points de sondages. Ainsi, les matériaux du remblai, issus du site ou d'apport, seront traités à la chaux et mis en œuvre selon les règles de GTR par couche minces successives, dont la densification est contrôlée au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Dans le cas où les matériaux du site ne seraient pas en quantité suffisante pour un réemploi, le remblai technique sera réalisé à partir d'un matériau d'apport mis en œuvre selon les règles de la GTR, après une identification préalable. Le cas échéant, une planche d'essai sera réalisée avant démarrage des travaux pour préciser les épaisseurs, le nombre de passes et la vitesse de l'engin selon le matériau d'apport choisi.

Dans tous les cas, la mise en remblai ou en couche de forme devra suivre les règles de l'art et les recommandations du Guide Technique des terrassements Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes, établi par le CEREMA, 2023.

Le compactage sera réalisé par couches minces successives à l'aide d'un compacteur à pneus de type P1 à P3 ou vibrant à cylindres lisses de type V1 à V5 pour une énergie de compactage à définir selon l'état hydrique des sols.

Remarque : On prêtera une attention toute particulière :

- ✓ Aux conditions météorologiques au moment des travaux. Il sera donc préférable de réaliser les travaux de terrassement en période favorable,
- ✓ À la jonction entre le terrain en place et le remblai technique. Si le dénivelé entre ces derniers est important, on réalisera des redans d'accrochage (zone de transition à respecter) d'une hauteur maximale de 0,5 m (1V/1H),
- ✓ À l'identification détaillée des matériaux du site dans le but de leur réemploi en remblai ou couche de forme.

- **Contrôle**

Les objectifs de densification, lors de la mise en œuvre du remblai technique, seront de type « q4 » pour les parties inférieures du remblai et « q3 » pour la couche supérieure (couche de forme).

Le compactage du remblai technique sera vérifié par :

- ✓ Des essais au panda (pénétromètre à énergie variable) toutes les deux à trois couches de remblais,

- ✓ Des sondages au pénétromètre dynamique de type B, sur toute la hauteur du remblai technique avant fermeture de la plateforme,
- ✓ La portance du corps du remblai technique devra être vérifiée à l'aide d'essais à la plaque LCPC afin d'obtenir un module EV2 ≥ 30 MPa, avec EV2/EV1 ≤ 2,2, en milieu de couche quand le remblai est inférieur ou égal à 2,0 m, sinon tous les 1,0 m de remblaiement.
- ✓ En sous face de la couche de forme, soit sur l'arase du remblai technique, on veillera à obtenir un module EV2 ≥ 35 MPa, avec EV2/EV1 ≤ 2,2.

L'entreprise devra assurer l'identification et l'autocontrôle (ou contrôle externe) afin de mener à bien ces travaux. La procédure de réalisation ainsi que les résultats obtenus lors des contrôles, seront soumises pour avis au bureau de contrôle ou au géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 et/ou G4.

- **Tassements attendus et suivi de déformation**

La déformation de la plateforme devra être suivie jusqu'au moment de couler la dalle. Afin de s'assurer une dissipation des déformations primaires, nous recommandons de commencer le lot couvert par la partie essentiellement en déblai, soit un coulage du dallage au droit des cellules en remblai en dernier.

Pour une épaisseur de remblai technique de 2,0 m, la contrainte sera d'environ 0,036 MPa (3,6 t/m²) et les tassements attendus seront de l'ordre de 3 mm.

Généralement les tassements les plus importants se produisent lors de sa mise en place et du compactage du remblai technique, qui feront office d'un préchargement.

Dans tous les cas, il est nécessaire de prévoir une instrumentation pour le suivi du tassement de la plateforme, par un nivellement précis ou la mise en place de tassomètres.

- **Préparation de l'arase**

En premier lieu, on réalisera un décapage d'au moins 0,5 m afin d'évacuer toute l'épaisseur de terre végétale ainsi que la frange supérieure des sols superficiels impactés par les travaux et les intempéries et de dessoucher la végétation existante (à adapter selon leur épaisseurs). On s'assurera de l'absence de matériaux impropres ou de poches altérées en surface. L'entreprise devra effectuer un contrôle visuel de l'arase avec photographies avant mise en œuvre des remblais techniques ou de la couche de forme.

L'arase obtenue sera au sein des *Tufs Anthracifères*. Ces formations sont sensibles à l'eau, pouvant provoquer des difficultés de circulations des engins de chantier, lors des épisodes pluvieux défavorables. En effet, en cas d'augmentation de leur teneur en eau (sols dans un état hydrique humide à très humide), ces matériaux deviennent collants avec une chute de leur consistance engendrant un phénomène de matelassage. Il est donc préférable de réaliser les travaux en période climatique sèche ou de faible précipitation.

L'arase pourra être ainsi qualifié de AR1/PST1 voire PST2 en périodes climatiques sans précipitations. En cas de pluie soutenue, cette qualification pourrait se transformer en une arase AR0/PST0, entraînant la mise en place de dispositions particulières (piste provisoire par blocage ou traitement à la chaux par exemple), nécessaire pour assurer une bonne traficabilité des engins de chantier et une bonne assise pour la couche de forme.

Dans tous les cas, on veillera à obtenir, aux essais à la plaque, un module EV2 ≥ 30 MPa sur l'arase, nécessaire pour assurer une bonne traficabilité des engins de chantier et d'assurer une bonne assise pour la couche de forme.

- **Zones en déblai**

Dans les zones en déblais, il est nécessaire de prévoir également le décapage de la terre végétale et de la frange supérieure des terrains superficiels impactés par les travaux. Nous rappelons que nos sondages ont révélés la présence de niveaux ultra-indurés sur la hauteur du *Tufs Anthracifères* pouvant comporter des blocs grandes dimensions. On mettra ainsi, si nécessaire, les moyens et outils puissants nécessaires (de type BRH ou équivalent) pour les traverser et les extraire. En cas de réutilisation de ce type de matériau un criblage et concassage devra être réalisé afin d'utiliser au maximum la fraction 0/100 mm (soit un Dmax ≤ 100 mm). L'entreprise devra étudier cet élément avec précaution et anticiper les conséquences d'utilisation des moyens puissants : nuisances sonores, vibrations etc.

Couche de forme (dallage et voirie)

Avant la mise en place des dallages et des structures de voirie, il conviendra d'obtenir une plateforme support générale homogène. Elle pourra être constituée :

- ✓ Soit de matériaux granulaires dépourvus d'éléments fins et insensibles à l'eau (IP < 12) de type GNT sur une épaisseur d'au moins 0,50 m avec intercalation d'une nappe de géotextile entre l'arase et la couche de forme,
- ✓ Soit un traitement des sols en place issus des *Tufs Anthracifères,* aux liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux, sur une épaisseur d'au-moins 0,40 m, sous réserve de confirmer la possibilité de traitement par des essais d'aptitude. On sera vigilant quant à la présence de blocs de calcaire pouvant gêner le fonctionnement du malaxeur.

Cette couche de forme doit être compactée selon les règles de l'art à 98,5 % de l'optimum. Son épaisseur sera adaptée en phase exécution à la réception souhaitée de la plateforme à savoir :

- ✓ EV2 ≥ 50 MPa au droit de la plateforme dallage pour une charge répartie ≤ 2 t/m²,
- ✓ EV2 ≥ 70 MPa au droit de la plateforme dallage pour une charge répartie > 2 t/m²,
- ✓ EV2 ≥ 50 MPa pour les structures de voiries légères,
- ✓ EV2 ≥ 120 MPa soit une plateforme PF3 pour les structures de voiries lourdes. En variante on pourra envisager une plateforme PF2qs avec EV2 ≥ 80 MPa.

L'indice de compactage EV2/EV1 doit être inférieur ou égal à 2,2. Pour les matériaux traités à la chaux et/ou liants hydrauliques, cet indice (EV2/EV1) n'est pas pertinent.

Dans tous les cas, la mise en œuvre de la couche de forme devra suivre les règles de l'art et les recommandations du Guide Technique CEREMA « Réalisation des remblais et des couches de forme » de mai 2023.

L'entreprise devra, au préalable du démarrage du chantier, réaliser ses propres prélèvements et analyses, afin de s'assurer de la méthodologie à mettre en place pour la création de la plateforme. Elle devra assurer

l'identification et l'autocontrôle (ou contrôle interne) afin de mener à bien ces travaux. La procédure de réalisation ainsi que les résultats obtenus lors des contrôles seront soumises au bureau de contrôle pour avis ou au géotechnicien dans le cadre d'une mission G4.

Une fois la plateforme réceptionnée, celle-ci sera protégée par une émulsion gravillonnée. Nous rappelons que l'entreprise VRD devra prévoir une reconstitution de la plateforme dallage avant coulage. Celle-ci devra être dimensionnée tant pour la phase définitive que provisoire, afin d'assurer une bonne traficabilité pour les besoins de circulations de chantier En effet, il n'est pas exclu que celle-ci se dégrade pendant la réalisation du gros œuvre. Une nouvelle campagne de mesure de portance devra être engagée. On prêtera attention à la réalisation de la couche de forme au niveau des pieds poteaux et des zones de quais, qui constituent des zones de faiblesse, compte tenu de la difficulté de compactage. Ainsi, la reconstitution de la couche de forme devra être réalisée préférablement par de la grave-ciment.

4.4. Fondations

- **Principe**

Pour rappel, le projet prévoit la construction d'un bâtiment d'activités dont le niveau bas a été estimé par nos soins à 474,8 NGF (à confirmer), soit une voirie VRD à 474,6 NGF.

Compte tenu du contexte géotechnique du site et des caractéristiques du projet, on pourra s'orienter pour l'ensemble du projet vers un système de fondations superficielles de type **semelles isolées et/ou massifs**, ancrés de 0,40 m dans les *Tufs Anthracifères* (sables à graviers et tufs de couleurs marron, orange, beige), au-delà des *remblais* techniques. De plus, l'assise des fondations sera également descendue à -1,0 m/TN actuel et futur.

Cette disposition entrainera des rattrapages en gros béton ponctuels, dans les zones en remblais techniques. A titre indicatif, en se basant sur le plan topographique, les niveaux d'assises des semelles seront descendus aux profondeurs minimales ci-après :

Sondage	Cote de la tête du sondage (NGF)	Cote finie de la PF VRD (NGF)	Position de la PF VRD (m/TN)	Prof. d'assise minimale des fondations	
				NGF	m/ VRD
SP1	475,6	474,6	-1,0	473,6	-1,0
SP2	476,5		-1,9	473,6	-1,0
SP3+PZ	473,7		+0,9	472,7	-1,9
SP4+PZ	474,1		+0,5	473,1	-1,5
SP5+PZ	475,1		-0,5	473,6	-1,0
SP6	476,0		-1,4	473,6	-1,0
SP7	473,7		+0,9	472,7	-1,9
SP8	475,9		-1,3	473,6	-1,0
P1	476,8		-2,2	473,6	-1,0
P2	475,6		-1,0	473,6	-1,0
P3	476,1		-1,5	473,6	-1,0
P4	474,8		-0,2	473,6	-1,0
P5	473,9		+0,7	472,9	-1,7

P6	476,8		-2,2	473,6	-1,0
F1	475,7		-1,1	473,6	-1,0
F2	473,8		+0,8	472,8	-1,8
F3	472,6		+2,0	471,6	-3,0
F4	474,7		-0,1	473,6	-1,0
F5	473,6		+1,0	472,6	-2,0
F6	474,1		+0,5	473,1	-1,5

Dans tous les cas, les fondations devront être descendues au-delà de tout sol remanié ou décomprimé par les travaux et / ou les intempéries. L'entreprise devra vérifier la bonne consistance du fond de fouille, après curage et nettoyage par le biais d'un godet sans dent.

- **Contrainte admissible**

En respectant l'ancrage défini dans le paragraphe précédent dans le bon sol, et conformément à la norme NFP 94-261 « Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles », la capacité portante des fondations pour le dimensionnement des semelles, soumises à des charges verticales centrées et calculée à partir de la méthode pressiométrique, devra être prise comme suit :

$$q_{ELS} \leq 0{,}40 \text{ MPa} \quad ; \quad q_{ELU} \leq 0{,}65 \text{ MPa}$$

Nota : La capacité portante devra être affectée par un coefficient minorateur « iδ » dans le cas d'une charge incliné d'un angle « δ » et d'un coefficient minorateur « iβ » dans le cas de la proximité d'un talus d'une pente « β ». Cet avis concernant principalement, la capacité portante pour le dimensionnement des semelles des poteaux de stabilisation.

- **Déformations et tassements**

Dans les conditions aux ELS, en respectant les niveaux d'ancrages précédemment définis et sous réserve d'une assise homogène, le tableau suivant reprend les tassements totaux et différentiels du sol sous les charges verticales suivantes, données à titre indicatif :

Fondation*			**Charge Théorique (kN)**	**Capacité Portante à l'ELS (MPa)**	**Tassement absolu (mm)**	**Tassement différentiel (mm)**
Type	**L* (m)**	**B* (m)**				
Semelle isolée	1,1	1,2	500 kN	0,40	1	≤ 1
	1,6	1,6	1000 kN		2	
	1,9	2,0	1500 kN		2	

** les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.*

Pour les cas de charge considérées, les tassements absolus attendus seraient compris entre 1 et 2 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 1 mm.

Ces estimations des tassements ne sont données qu'à titre indicatif, à partir de descentes de charges théoriques. Si les descentes de charges réelles du projet, calculées lors de la phase PRO, sont plus importantes, il conviendra de vérifier la déformation du sol, dans le cadre d'une mission G2 PRO.

- **Préconisation d'exécution**

Lors de l'exécution des fondations, on veillera à respecter les préconisations suivantes :

✓ L'entreprise devra prévoir les moyens et outils nécessaires puissants (de type BRH, etc.) pour le passage et l'extraction des niveaux ultra-indurés rencontrés au sein des *Tufs Anthracifères,*

✓ Compte tenu de la nature des sols locaux et des rattrapages en gros béton, le blindage des fouilles s'avèrera nécessaire pour assurer la bonne tenue des parois et éviter les hors profils et les surconsommations de béton,

✓ En cas d'arrivées d'eau depuis le fond de fouille, notamment en période pluvieuse, lors de la réalisation des fouilles de fondations, en particulier à l'amont du site, l'entreprise devra prévoir un système de pompage adapté afin d'assurer le bétonnage à sec des semelles,

✓ L'homogénéité des fonds de fouilles de fondations devra soigneusement être vérifiée. Dans le cas de présence de poches molles ou décomprimées, ils devront être purgés et remplacés par un rattrapage en gros béton,

✓ Les fondations devront être coulées en pleine fouille immédiatement après terrassements. Alternativement, afin d'éviter une décompression du fond de la fouille, celui-ci devra être protégé par un béton de propreté,

✓ Si les fondations voisines doivent être ancrées à des niveaux différents, on respectera la règle du redan, soit 2V/3H entre bords de semelles isolées.

✓ La largeur minimale des fondations sera déterminée par un BE structure ; elle ne sera toutefois pas inférieure à 0,7 m pour les semelles isolées,

✓ Dans le cas de parties chargées différemment, la structure devra être adaptée en conséquence (comportement différentiel).

4.5. Dallage

La réalisation du niveau bas des bâtiment pourra se faire par l'intermédiaire d'un dallage sur terre-plein, posé sur la plateforme prévue au paragraphe 4.2. Dans le présent paragraphe, nous donnons les éléments de dimensionnement pour un dallage, avec des niveaux de plateforme VRD (PF) vers 474,8 NGF (à confirmer).

Le modèle utiliser ci-dessous considère la hauteur de remblais technique la plus importante (situation défavorable).

Le tableau suivant répertorie les valeurs des modules de déformation à prendre en compte pour les calculs de dallage selon les couches considérées, par rapport aux niveaux des plateformes :

Horizons	Cote de la base de la couche		Épaisseur (m)	E_M (MPa)	α	Es (MPa)
	m/PF VRD*	Cote NGF				
Couche de forme (EV2 ≥ 70 MPa)	-0,5	474,1	0,5	--	--	63,0
Remblai technique	-2,0	472,6	2,0	--	--	27,0
Tufs Anthracifères	<-8,0	<467,7	4,9	53,7	1/3	162,7

** Niveau de la plateforme VRD à 474,6 NGF.*

α : Coefficient rhéologique ; E_M : Module pressiométrique ; E_S : Module d'élasticité du sol à long terme ($Es = Em/\alpha$) et pour la couche de forme et le remblai technique $Es = 0{,}9\ EV2$.

Nota : Pour une charge de 2t/m², le module EV2 à considérer sera de 50 MPa, soit un module Es de 45 MPa.

Pour des surcharges d'exploitations sur le dallage de 5 t/m², sur une maille carrée de 20 m de côté, les tassements prévisibles seraient entre 4 à 6 mm.

En cas de choix d'un niveau de plateforme plus haut, nécessitant la mise en place d'un remblai technique, les tassements devront être vérifiés pour s'assurer qu'ils restent admissibles pour la structure projetée.

Dans tous les cas, il est nécessaire que les tassements différentiels et absolus répondent aux exigences de l'exploitation du site. Si ce n'est pas le cas, il revient au Maître d'ouvrage de restreindre les valeurs des tassements dans le cahier des charges, ainsi le dimensionnement de la dalle sera calculé en conséquence.

De plus, l'entreprise devra vérifier selon les caractéristiques du dallage (son dimensionnement et les charges d'exploitation : statique et roulante), les déformations du sol sur un logiciel accrédité (DALLIA ou équivalent). En effet, les déformations du sol peuvent être atténuées avec le changement de dimension de la dalle (épaisseur, ferraillage et/ou densité en fibres…).

La réalisation du dallage devra être conforme au DTU 13.3.

4.6. Terrassement des de zones quais

Le projet prévoit la réalisation de zone de quais dont la hauteur est estimée à 1,2 m.

- **Excavation des terres**

Les travaux d'excavation intéresseraient les *Tufs Anthracifères*.

En premier lieu, ils devront ainsi prendre en considération la faible cohésion, voire nulle à long terme des *Tufs Anthracifères*.

D'autre part, les sondages réalisés ont mis en évidence des passages ultra-indurés de blocs au sein des *Tufs Anthracifères.* Ainsi, l'entreprise devra mettre les moyens et outils nécessaires pour les traverser et les extraire.

- **Disposition vis-à-vis de la présence d'eau**

Le 15/04/2026, des niveaux d'eaux non stabilisées ont été mesurés à 1,3 / 1,1 m de profondeur, soit à 475,3 / 472,4 NGF. Nous rappelons que toutes les fouilles n'ont mis en évidence aucune présence d'eau jusqu'à 1,4 / 2,0 m de profondeur, soit jusqu'à 474,3 / 471,8 NGF.

Nous conseillons fortement de vérifier le niveau de la nappe avant le démarrage des travaux. Dans tous les cas on prendra les dispositions suivantes :

- En phase de chantier : l'entreprise devra prévoir un système de d'épuisement adapté afin de réaliser ces travaux à sec (dispositifs de drainage, pompage, tranchée périphérique…etc.) permettant de travailler à sec. Les eaux pompées devront être rejetées vers un exutoire autorisé par les services compétents.

- En phase définitive : selon la nature des bassins et leur profondeur, des dispositions particulières devront être prises pour leur stabilité (lestage du bassin, etc).

Seul un suivi piézométrique associé éventuellement à une étude hydrogéologique permettrait de statuer sur la position exacte de la nappe et ses fluctuations. Celui-ci permettrait également de définir les principes constructifs au cas où le niveau de la nappe recouperait l'arase du bassin, selon la profondeur prévue.

NOTA : On veillera à s'assurer de la position de la nappe avant le démarrage du chantier.

- **Techniques de terrassements**

En l'absence de toute surcharge en tête, la pente maximale du talus à court terme ne devra pas dépasser la valeur de 2V/3H dans l'ensemble des formations traversées. Ces indications sont données pour des matériaux secs.

Dans tous les cas, en phase définitive, la stabilité devra être vérifiée par l'entreprise dans le cadre d'une mission G3. Pour le dimensionnement des ouvrages de soutènement du quai et/ou bassin, ainsi que la stabilité des talus, on prendra les éléments suivants :

Profil Lithologique	Densité	Angle de frottement interne φ' (°)	Cohésion C' (kPa)
Tufs Anthracifères	1,90	30	0

Ces valeurs pourront être précisées par la réalisation d'essais mécaniques de laboratoire.

On veillera à protéger les surfaces des talus définitifs contre le phénomène d'érosion lié aux intempéries et les eaux de ruissellement (mise en place d'une nappe de géosynthétique, végétalisation, etc).

4.7. Voirie

Nous rappelons qu'en l'absence d'information, nous avons considéré une classe de trafic de type TC0 pour les véhicules légers. En considérant un fond de forme de portance PF2 (EV2 ≥ 50 MPa), le tableau ci-après propose deux exemples de structures possibles :

	TC0	
Type de structure de chaussée	**Structure GB3**	**Structure EME2**
Couche de surface	6 cm*	4 cm*
Couche d'assise (couche de Base + couche de fondation)	8 cm	8 cm
Critère de réception	PF2 soit l'obtention de EV2 ≥ 50 MPa	
Couche de forme	GNT + géotextile ou traitement des matériaux en place aux liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux (sous réserve d'identification préalable et de résultats positifs des essais d'aptitude au traitement)	
Sol en place	*Remblai technique / Tufs Anthracifères*	

Pour les poids lourds, nous avons considéré deux classes de trafic de type TC2 à TC3 (à confirmer). En considérant un fond de forme de portance PF3 (EV2 ≥ 120 MPa), le tableau ci-dessous propose deux exemples de structures possibles :

	Trafic cumulé de classe TC2		**Trafic cumulé TC3**	
Structure	**GB3**	**EME2**	**GB3**	**EME2**
Couche de surface	6 cm	4 cm	6 cm	4 cm
Couche d'assise (couche de Base + couche de fondation)	8 cm*	7 cm*	11 cm	10 cm
Couche de forme	GNT + géotextile ou traitement des matériaux en place aux liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux (sous réserve d'identification préalable et de résultats positifs des essais d'aptitude au traitement)			
Réception	PF3 soit l'obtention de EV2 ≥ 120 MPa			
Sol en place	*Remblai technique / Tufs Anthracifères*			

EME2 : Enrobé à Module Elevé 0/10 ou 0/14 de classe 2 ; GB3 : Grave Bitume de type 3,

** Cette épaisseur correspond à l'épaisseur totale de la couche de surface (une couche de roulement et éventuellement une à deux couches de liaison). Celle-ci a été définie selon le trafic estimé et la nature de la couche de base.*

La chaussée devra être vérifiée à la sensibilité au gel. Les granulats utilisés devront être non gélifs.

Les exemples de dimensionnements sont issus du « Catalogue des Structures de Chaussées » de décembre 2003. Les entreprises pourraient proposer des structures variantes selon la nature des produits utilisés, sous réserves de justifications fiables (dimensionnement ALIZE).

Dans tous les cas, les différents dimensionnements et le suivi des travaux pourront être contrôlés et vérifiés par le bureau de contrôle ou le géotechnicien dans le cadre d'une mission G4 selon la norme NF P 94-500.

5. ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES

Conformément à la philosophie de la norme NFP94-500 de novembre 2013, l'objectif de la reconnaissance géotechnique en phase G2 AVP, est de limiter l'influence des premiers risques liés à la nature des sols et du contexte du site. Ci-après les principaux risques résiduels qui dépendent grandement de l'exécution des travaux :

- ✓ L'absence d'information concernant le calage altimétrique des bâtiments du projet,
- ✓ La présence d'une nappe superficielle entre 1,1 / 1,3 soit vers 475,3 / 472,4 NGF, pouvant entrainer des difficultés de terrassements en période défavorable et dont les variations saisonnières et exceptionnelles ne sont pas connues,
- ✓ La faible cohésion, voire nulle à long terme, des *Tufs Anthracifères,*
- ✓ L'absence d'information concernant la position exacte de la nappe et ses fluctuations,
- ✓ La présence de niveaux de blocs et/ou bancs ultra-indurés au sein des *Tufs Anthracifères*, pouvant entrainer des difficultés lors des terrassement,
- ✓ La confirmation de l'aptitude des sols au traitement,
- ✓ La nature des sols locaux fins et leurs sensibilités aux variations hydriques (chute de portance et de consistance en cas d'augmentation significative de la teneur en eau) pouvant entrainer des difficultés de traficabilité en phase travaux en périodes pluvieuses, à vérifier après la réception des résultats des essais en laboratoire,
- ✓ La bonne exécution des travaux de mise en œuvre de la couche de forme, avec nécessité d'un contrôle soigné des différentes phases,
- ✓ Les conditions météorologiques lors des travaux de terrassement.

Les dispositions constructives devront être adaptées aux aléas et risques identifiés ci-dessus. Elles devront obtenir l'aval du bureau de contrôle ou du géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 (confiée par l'entreprise) ou G4 (confiée par le Maître d'ouvrage) selon la norme NF P94-500.

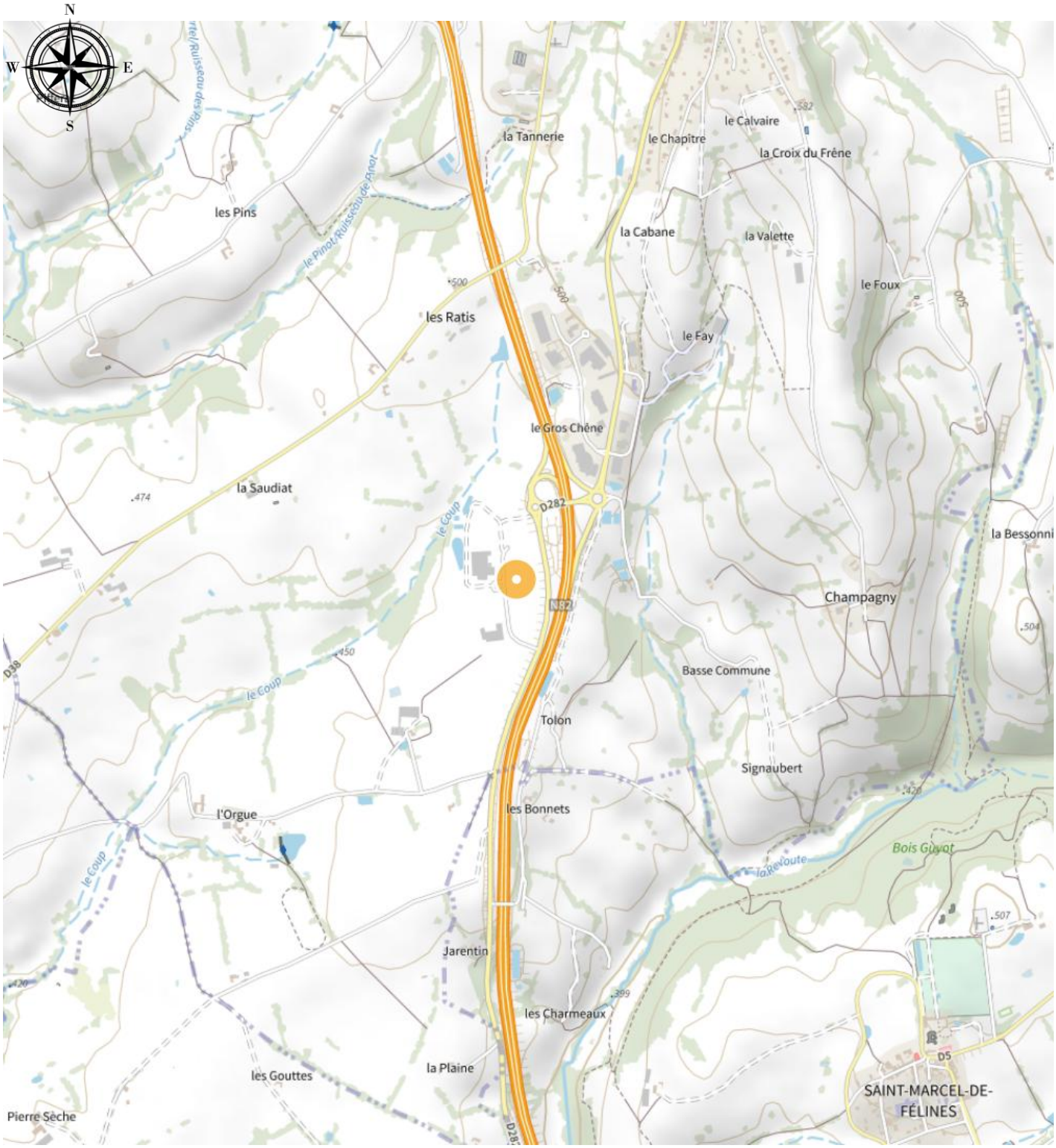
DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION

- ✓ Les calculs et conclusions indiqués auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport,
- ✓ Toute modification du projet, même s'il s'agit du même site, devrait nous être soumise pour examen et avis,
- ✓ Les recommandations détaillées dans le présent rapport résultent d'une interprétation globale des points de sondage dont le nombre est estimé d'un commun accord avec le donneur d'ordre, et selon les recommandations en vigueur. En effet, il convient de préciser que la reconnaissance de sol, quelque précise qu'elle soit, n'est pas à l'abri d'une anomalie localisée entre deux points de sondage,
- ✓ Aussi les divers intervenants devront être particulièrement vigilants à l'ouverture des fouilles et signaler, dès sa découverte, la présence d'une anomalie afin que puissent être immédiatement prises les mesures adéquates,
- ✓ Les informations données concernant la présence d'eau sont relevées dans les piézomètres à l'époque de leur réalisation et ne reflètent pas forcément le niveau maximum atteint par la nappe, il est recommandé de prévoir des études hydrogéologiques, permettant de statuer sur les niveaux d'eau,
- ✓ En cas de présence d'ouvrages mitoyens ou de talus en déblais de grande hauteur, une étude spécifique à ceux-ci doit obligatoirement être produite. Il appartient à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle d'en commander la fourniture,
- ✓ En absence de contrôle, lors de la réalisation des ouvrages géotechniques, ATLAS Géotechnique ne peut tenu pour responsable pour toute non-conformité et/ou malfaçons, quelle qu'elle soit.
- ✓ Dès réception du présent rapport, le client (MOA, MOE, AMO, Entreprise…) devra formuler ses remarques dans un délai de trois semaines suivant la diffusion du rapport. Au-delà de ce délai, le rapport est considéré comme validé. Aucune modification ne pourra être réclamée.

ANNEXES

- Plan de situation,
- Schéma d'implantation des sondages,
- Coupes des sondages pressiométriques SP1 à SP8,
- Coupes des sondages pénétrométriques P1 à P6,
- Coupes des fouilles à la pelle mécanique F1 à F6,
- Porcès-verbaux des essais de perméabilité,
- Procès verbeaux des essais en laboratoire,
- Extrait de la Norme NFP94-500 du 30/11/2013.

Client	Adresse du projet	Mission
axess Rhône-Alpes	Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE	G2 AVP

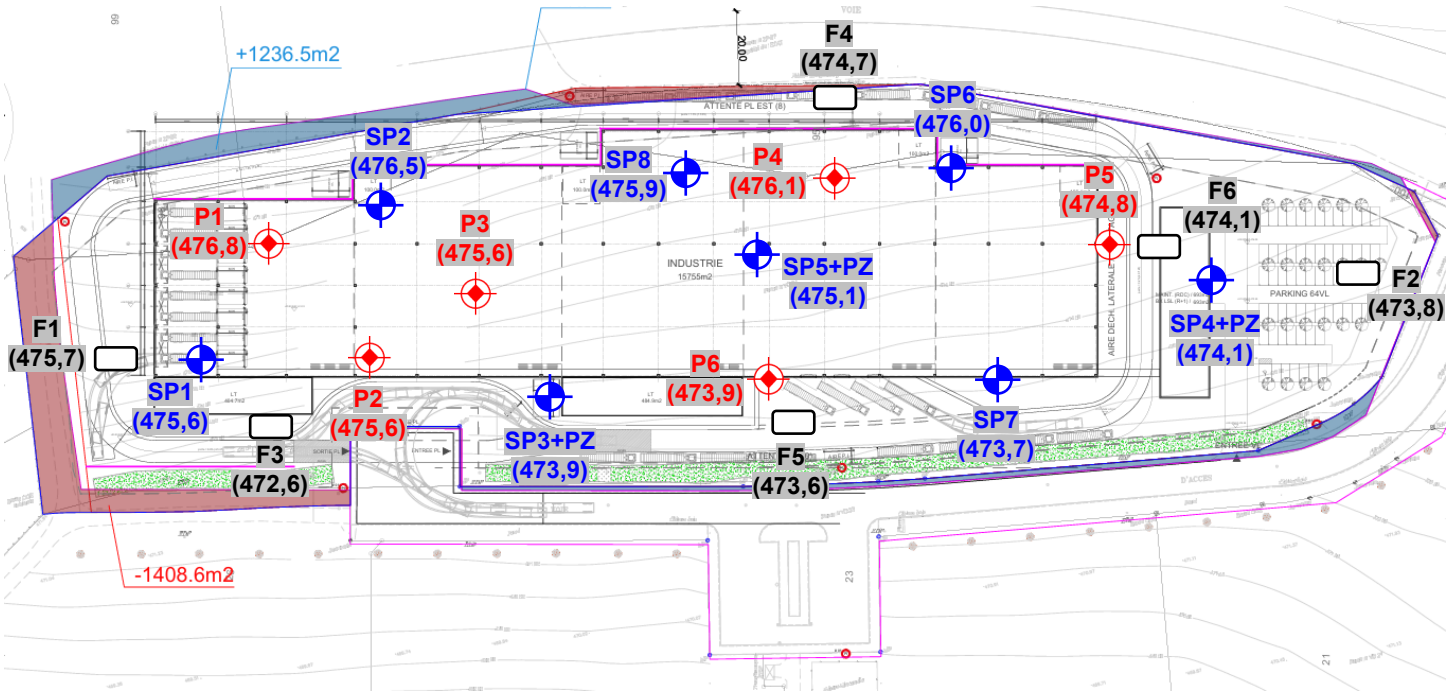


atlas GEOTECHNIQUE

PLAN DE SITUATION

Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
L260023	Sans	A	Diffusion initiale	28/04/2026	YF
		--	--	--	--
		--	--	--	--

Client	Adresse du projet	Mission
axess Rhône-Alpes	Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE	G2 AVP



Légende :

- Sondage pressiométrique
- PZ Piézomètre
- Pénétromètre dynamique
- Fouille à la pelle mécanique

atlas GEOTECHNIQUE

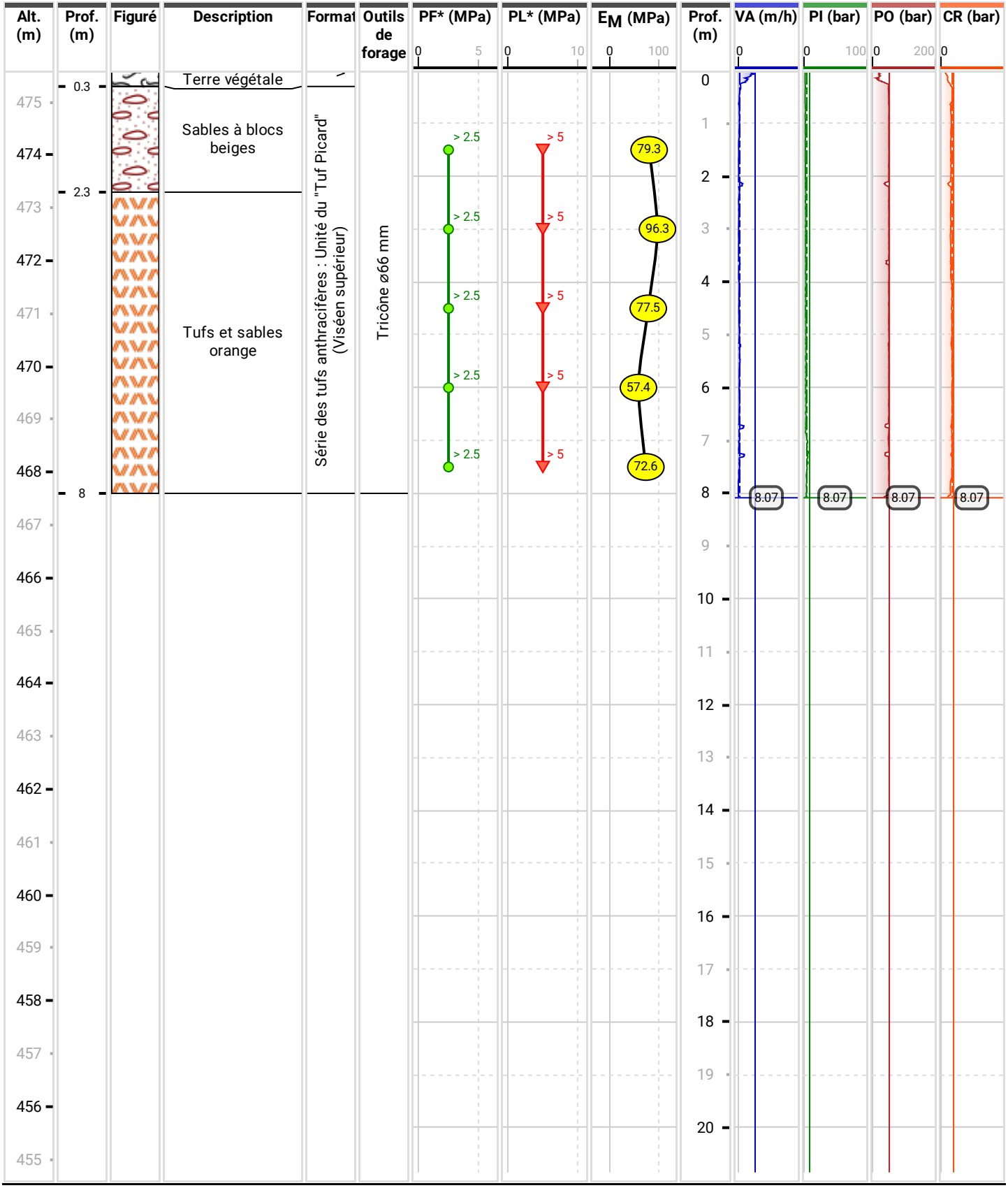
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
L260023	Sans	A	Diffusion initiale	28/04/2026	YF
		--	--	--	--
		--	--	--	--

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP1	17/04/2026	475.6 m
Cote fin	Date de fin	
8.07 m	17/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

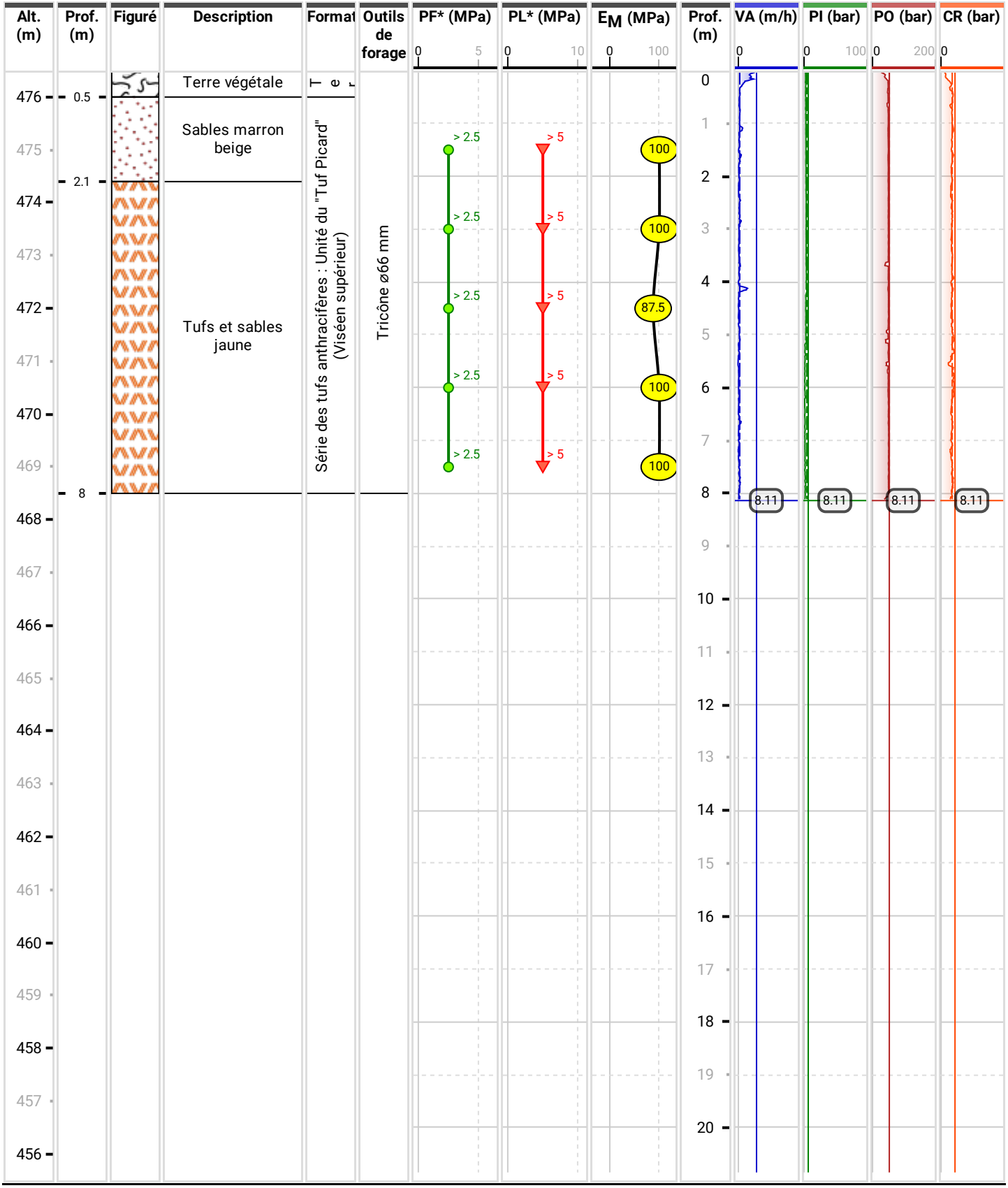
Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP2	17/04/2026	476.5 m
Cote fin	Date de fin	
8.11 m	17/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

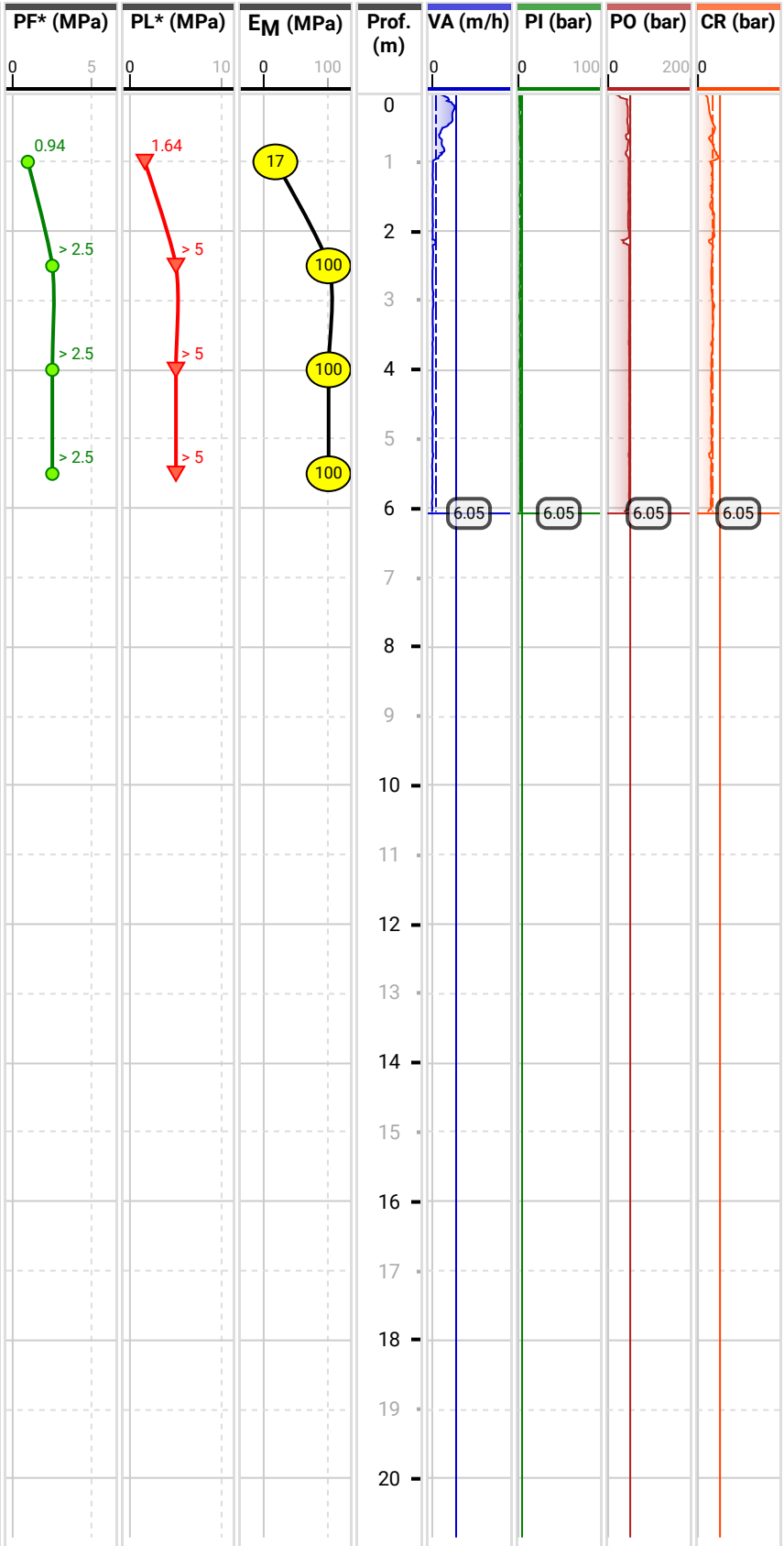


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP3	16/04/2026	473.9 m
Cote fin	Date de fin	
6.05 m	17/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

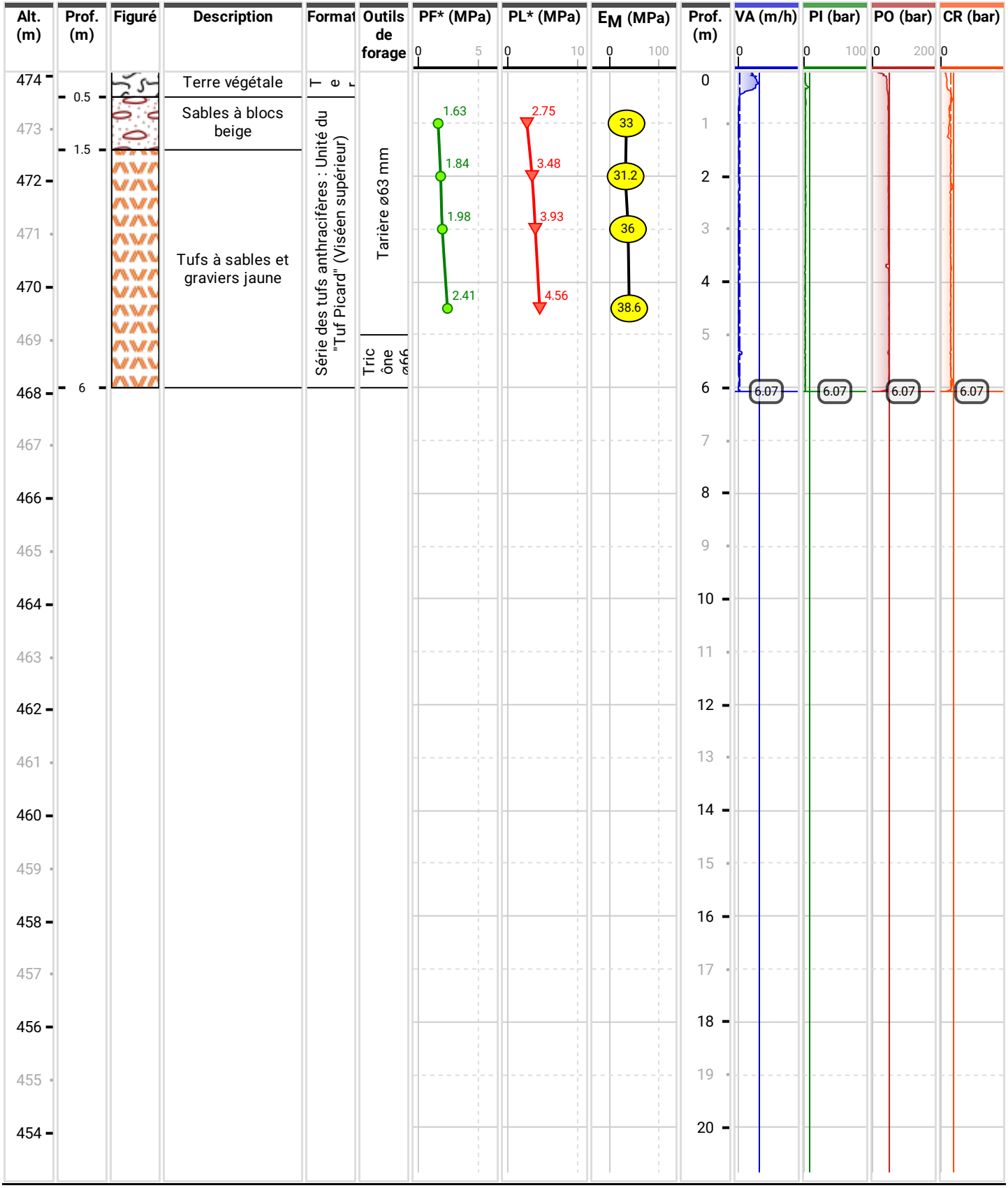
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Format	Outils de forage
473	0.6		Terre végétale	Tarière ø63 mm	
			Sables à graviers beige		
472	1.4				
471			Tufs à sables et graviers jaune marron		
470					
469					
468	6			Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)	Tricône ø66
467					
466					
465					
464					
463					
462					
461					
460					
459					
458					
457					
456					
455					
454					



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP4	16/04/2026	474.1 m
Cote fin	Date de fin	
6.07 m	21/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

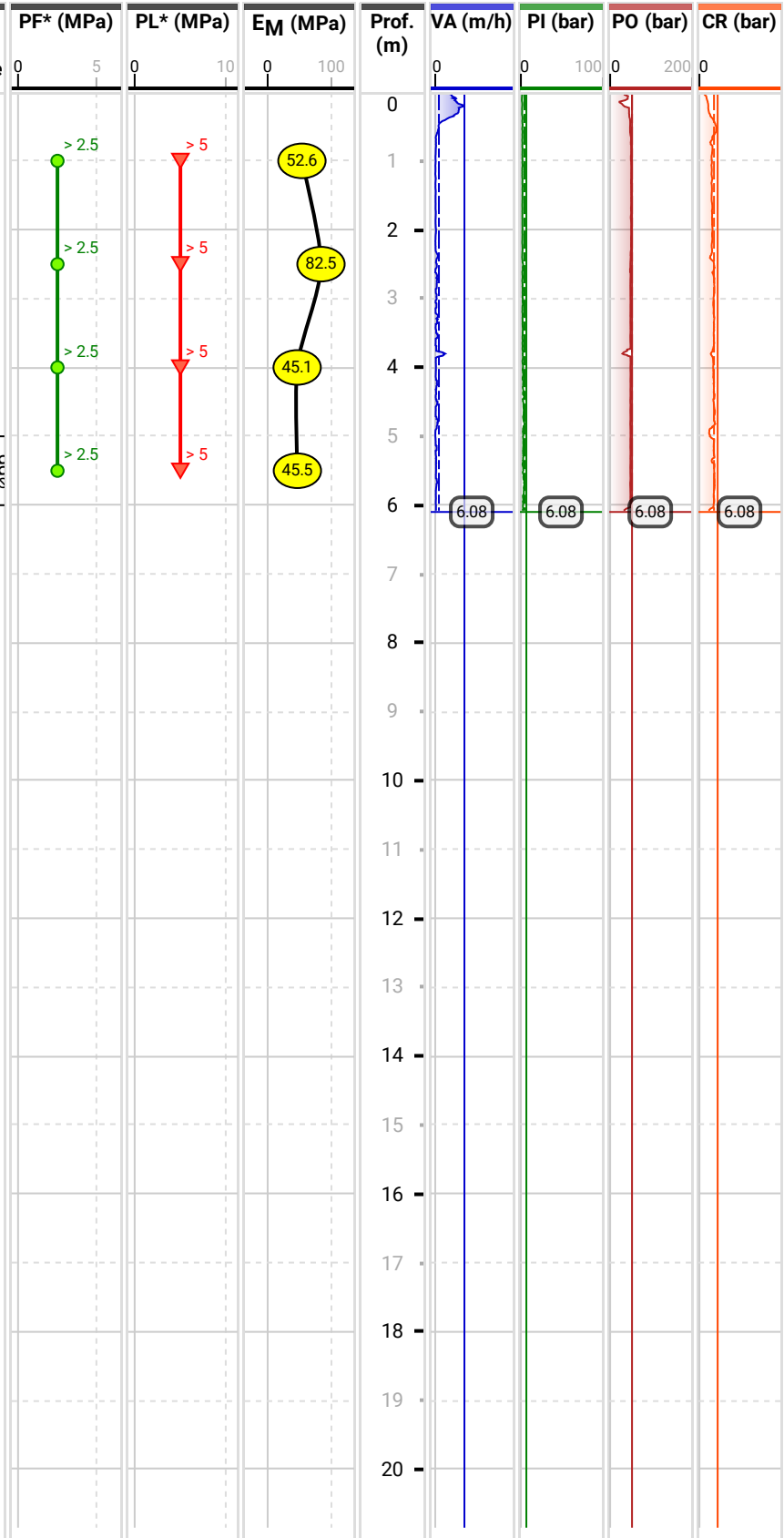


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP5	17/04/2026	475.1 m
Cote fin	Date de fin	
6.08 m	17/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Format	Outils de forage
475	0.5		Terre végétale	Terre	Tarière ø63 mm
474			Sables à graviers jaunâtres		
473	2.5				
472			Tufs et sables jaune	Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)	
471					
470					
469	6				
468					
467					
466					
465					
464					
463					
462					
461					
460					
459					
458					
457					
456					
455					

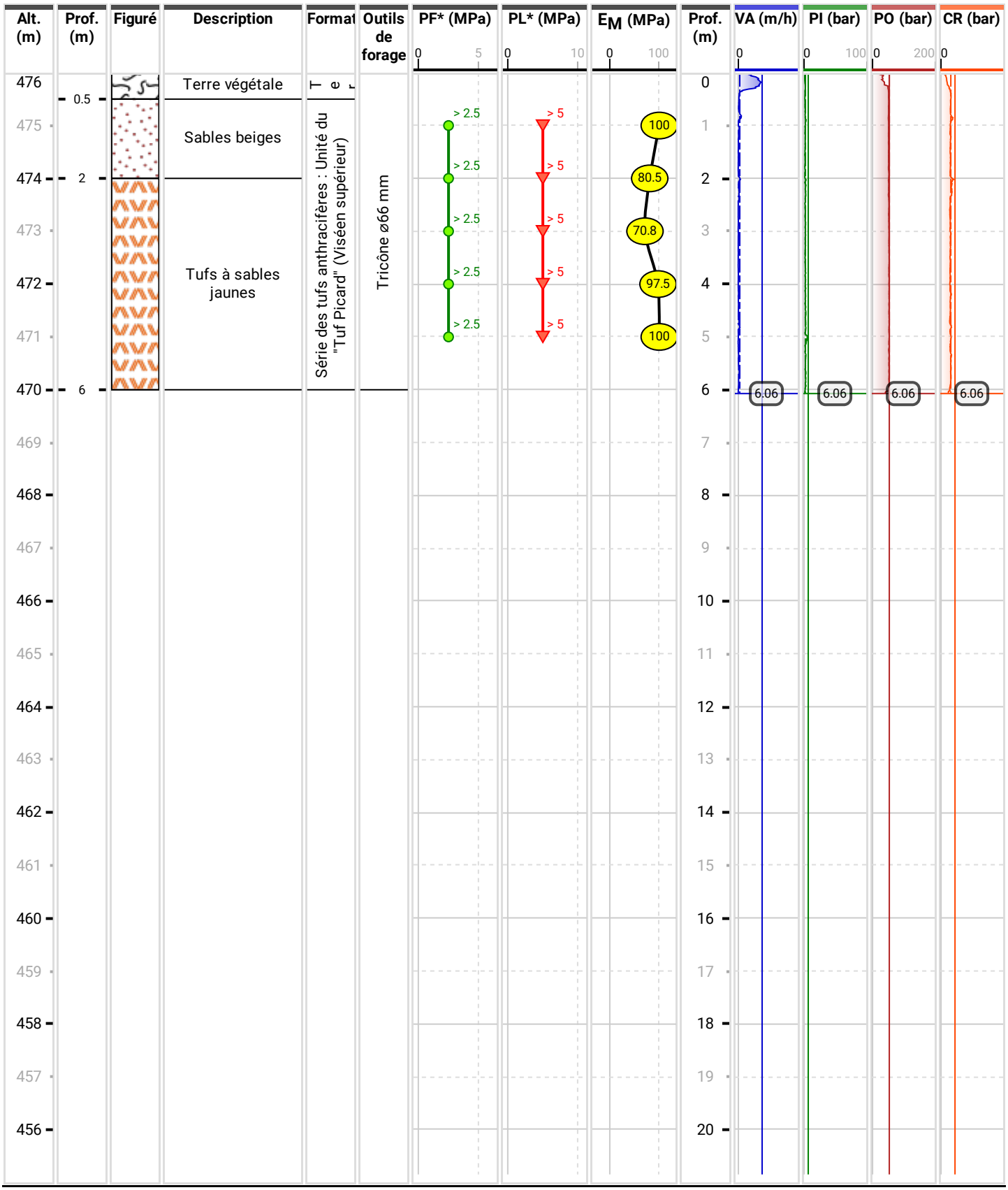


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP6	16/04/2026	476 m
Cote fin	Date de fin	
6.06 m	16/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

Client
AXESS

Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

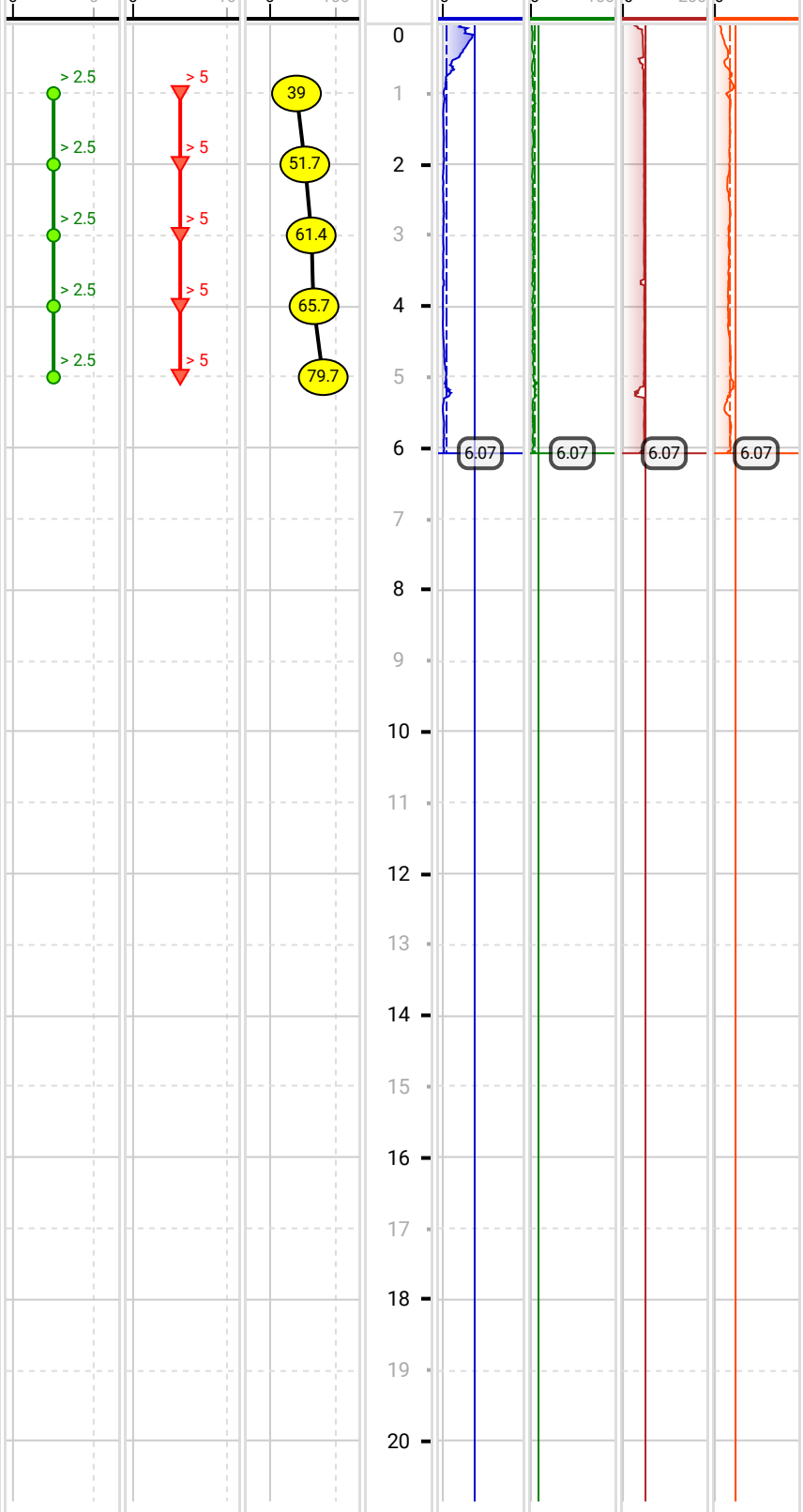
Forage	Date de début	Altitude NGF
SP7	16/04/2026	473.7 m
Cote fin	Date de fin	
6.07 m	16/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Format	Outils de forage
	0.5		Terre végétale		
			Sables beiges		
	2				
			Tufs et sables jaunes orange		
	6				

Format : Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)

Outils de forage : Tricône ø66 mm

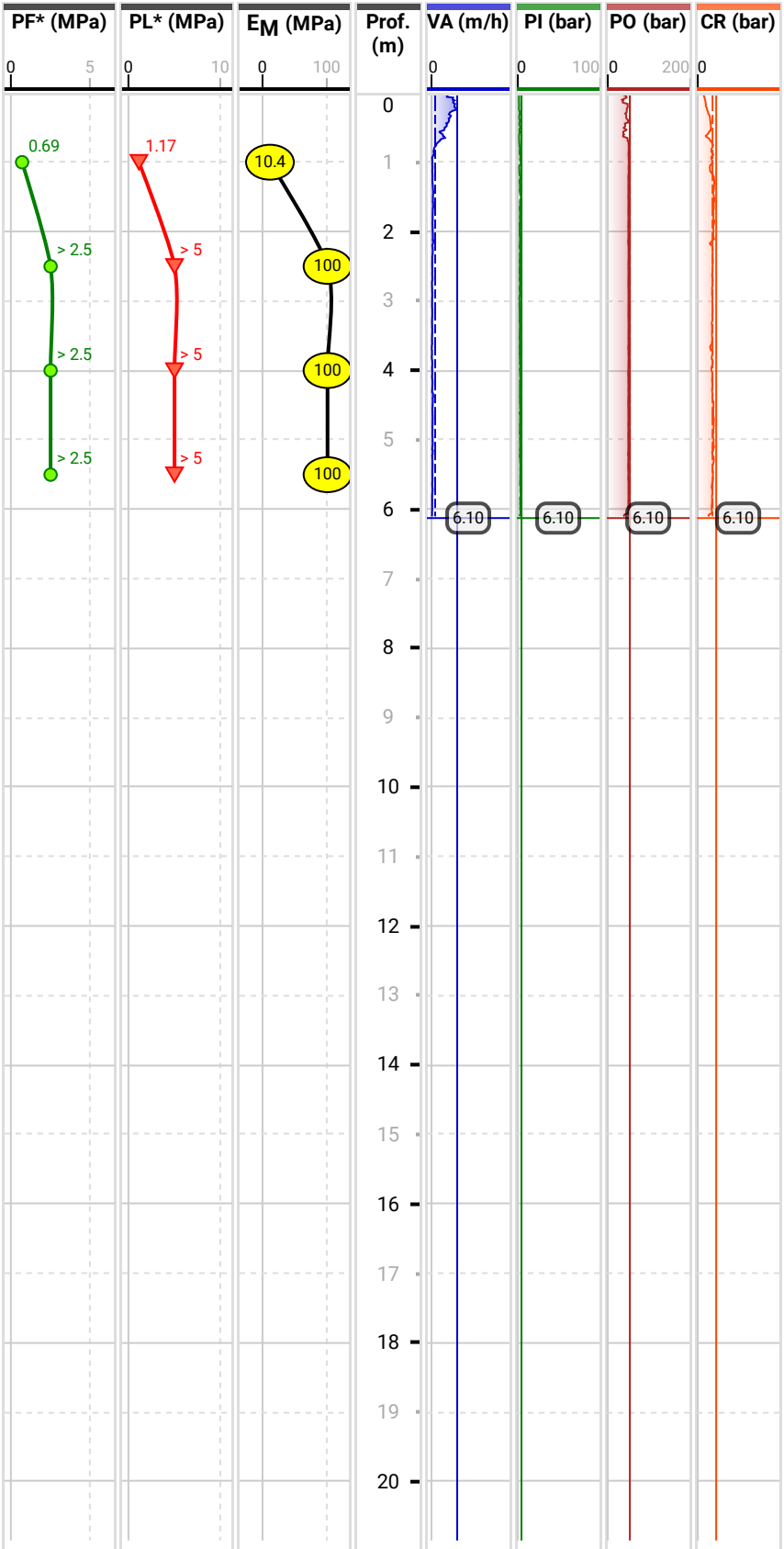


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP8	17/04/2026	475.9 m
Cote fin	Date de fin	
6.1 m	17/04/2026	
Dossier	Machine	
L260023	SELIA 450	

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Format	Outils de forage
475	0.5		Terre végétale	Tertiaire	Tricône ø66 mm
474	2		Sables beiges	Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)	
473			Tufs et sables orange marron		
472					
471					
470	6				
469					
468					
467					
466					
465					
464					
463					
462					
461					
460					
459					
458					
457					
456					



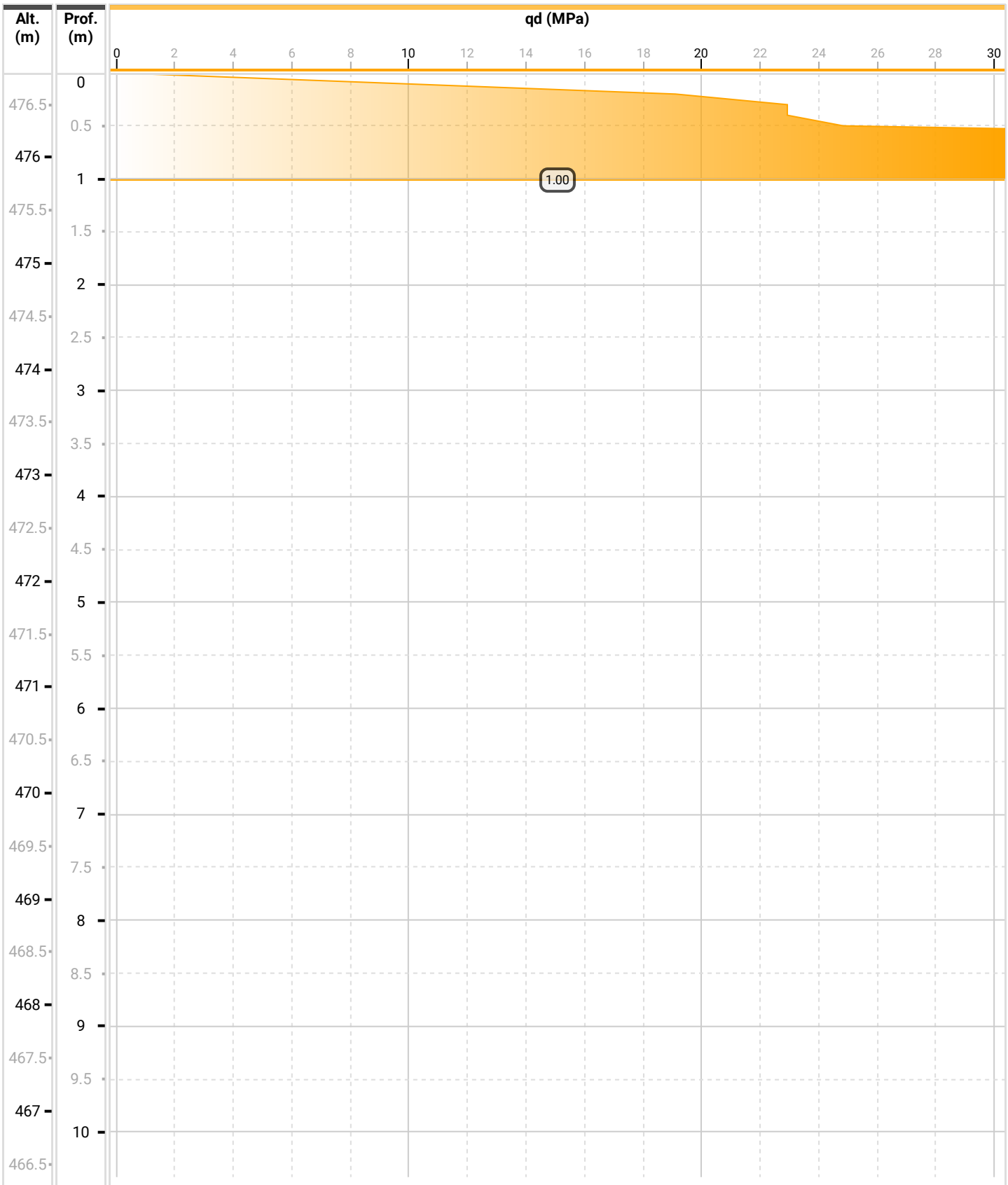
atlas GEOTECHNIQUE

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
L260023	23/04/2026	
Forage	Date de fin	Y
P1	23/04/2026	
Machine		Altitude NGF
GEOTOOL		476.8 m

Client
AXESS

Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



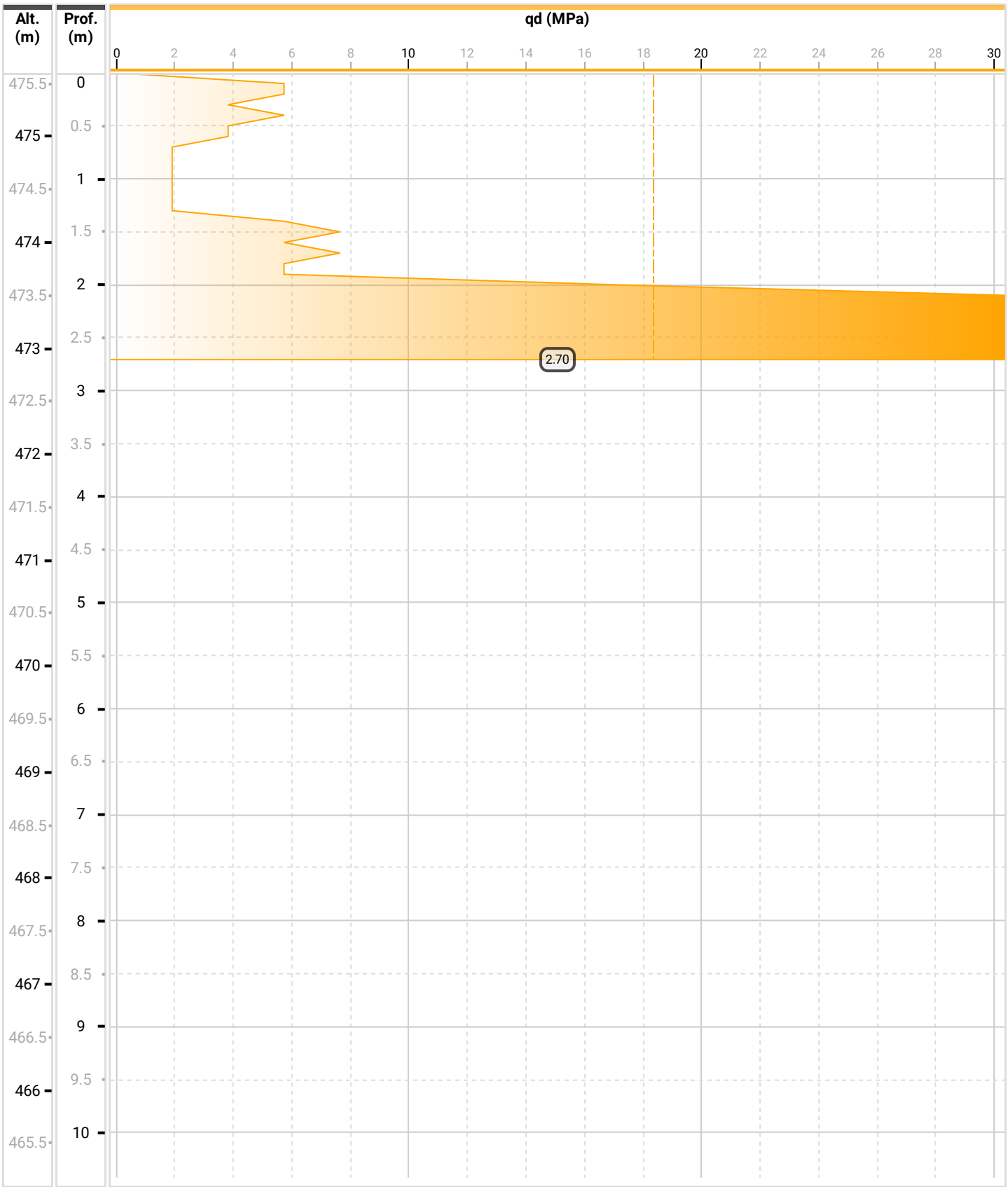
atlas GEOTECHNIQUE

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
L260023	23/04/2026	
Forage	Date de fin	Y
P2	23/04/2026	
Machine		Altitude NGF
GEOTOOL		475.6 m

Client
AXESS

Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



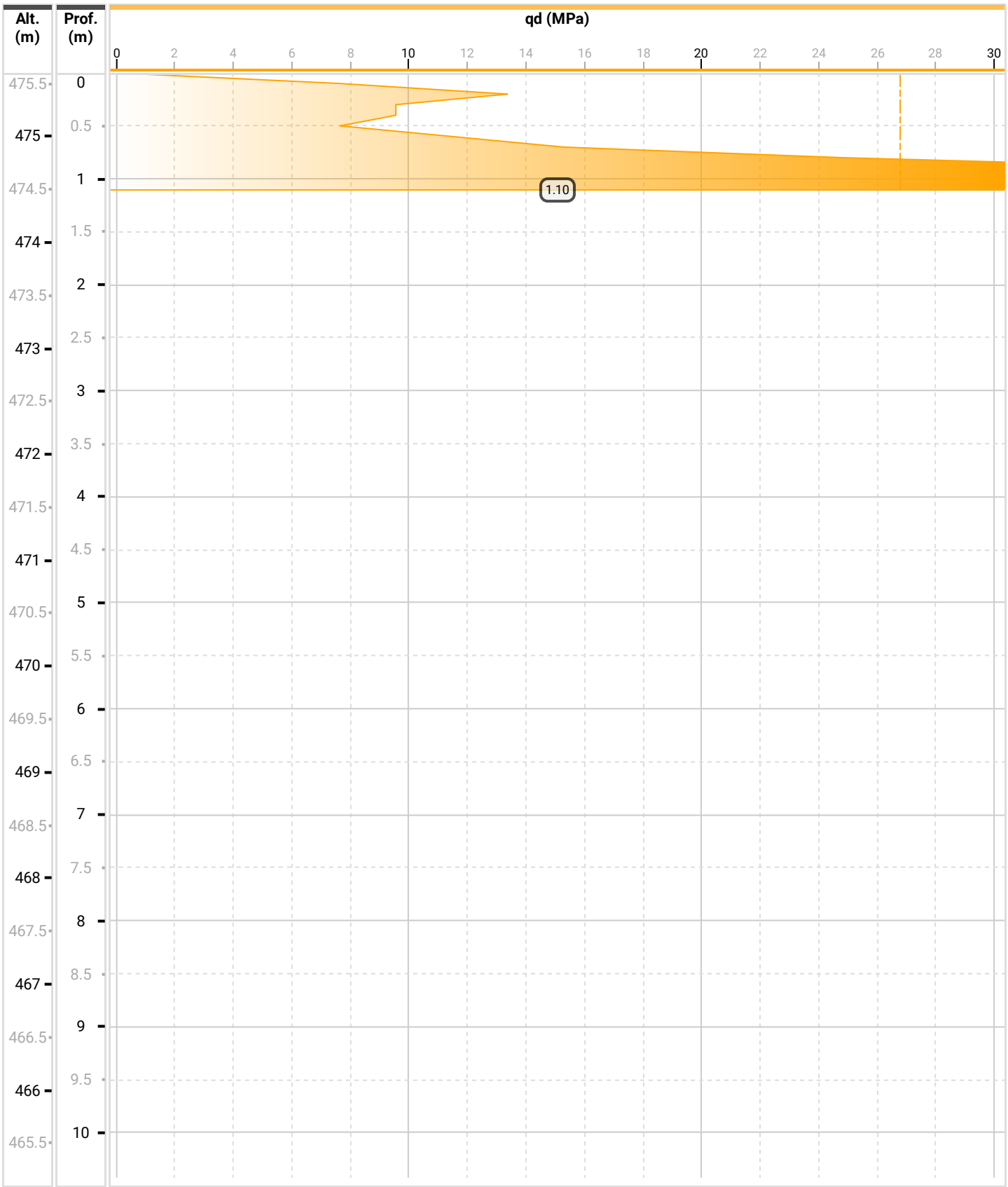
atlas GEOTECHNIQUE

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
L260023	23/04/2026	
Forage	Date de fin	Y
P3	23/04/2026	
Machine		Altitude NGF
GEOTOOL		475.6 m

Client
AXESS

Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



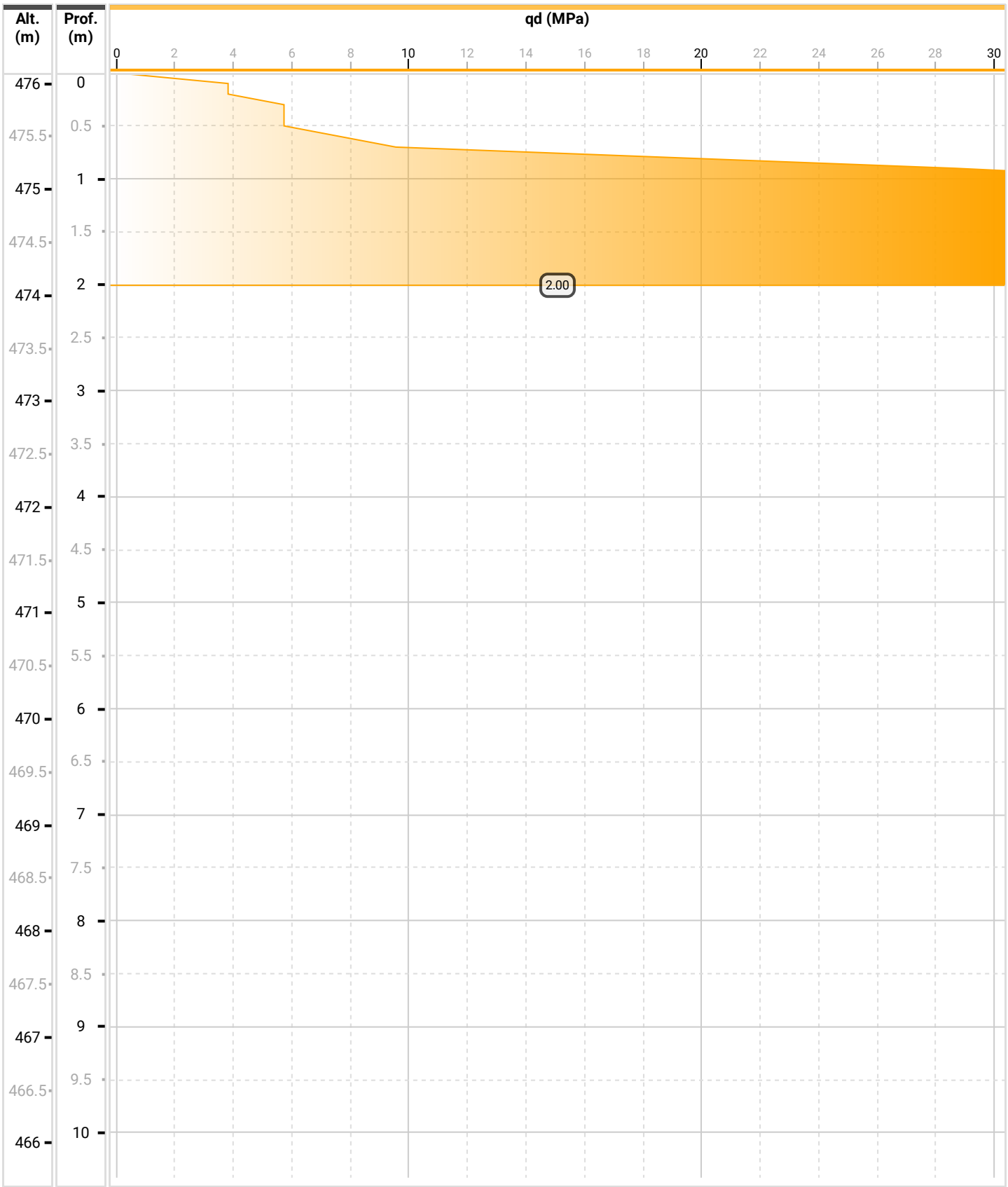
atlas GEOTECHNIQUE

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
L260023	23/04/2026	
Forage	Date de fin	Y
P4	23/04/2026	
Machine		Altitude NGF
GEOTOOL		476.1 m

Client
AXESS

Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



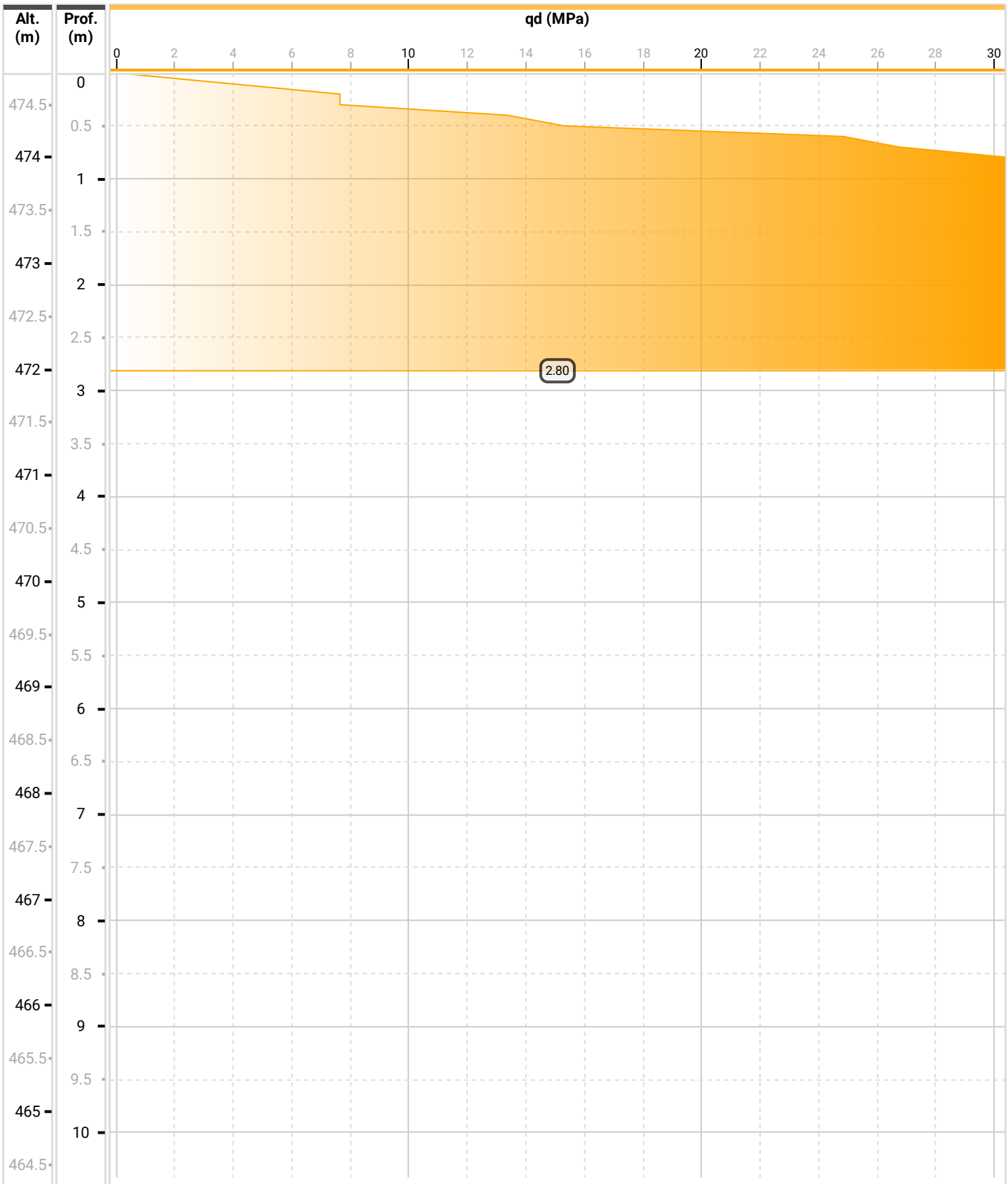
atlas GEOTECHNIQUE

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
L260023	23/04/2026	
Forage	Date de fin	Y
P5	23/04/2026	
Machine		Altitude NGF
GEOTOOL		474.8 m

Client
AXESS

Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



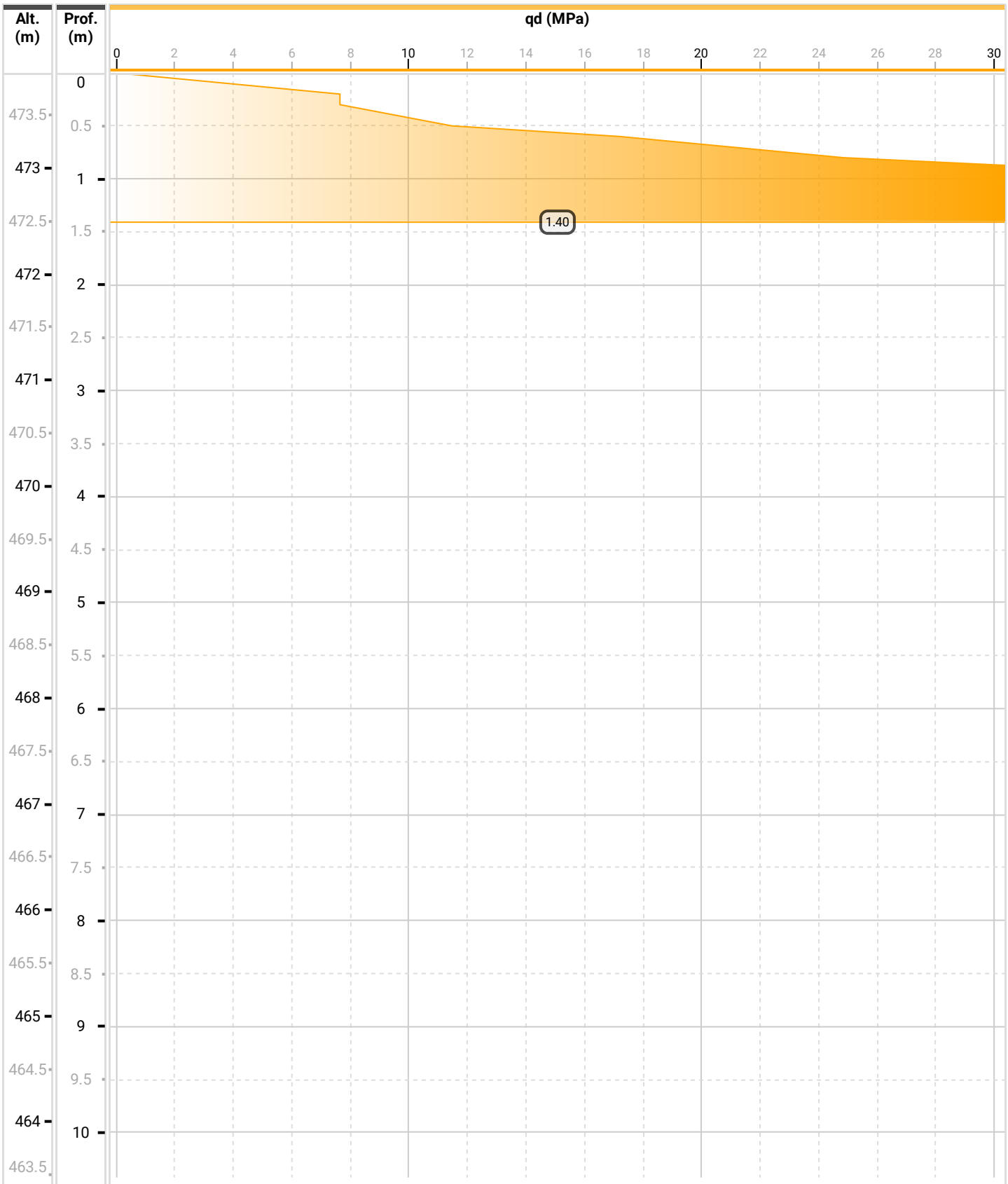
atlas GEOTECHNIQUE

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
L260023	23/04/2026	
Forage	Date de fin	Y
P6	23/04/2026	
Machine		Altitude NGF
GEOTOOL		473.9 m

Client
AXESS

Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE



atlas GEOTECHNIQUE

SONDAGE A LA PELLE

Dossier	Date de début	Altitude NGF
L260023	21/04/2026	475.7 m
Forage	**Date de fin**	**Cote fin**
F1	21/04/2026	1.4 m

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Description
475.5	0.3		Terre végétale	Terre végétale
475			Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard"	Sables marron clair à blocs Refus sur blocs (tufs)
474.5	1.4			
474				
473.5				
473				
472.5				
472				
471.5				
471				
470.5				
470				
469.5				
469				
468.5				
468				
467.5				
467				
466.5				
466				
465.5				



atlas GEOTECHNIQUE

SONDAGE A LA PELLE

Dossier	Date de début	Altitude NGF
L260023	21/04/2026	473.8 m
Forage	**Date de fin**	**Cote fin**
F2	21/04/2026	2 m

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Description
473.5	0.2		Terre	Terre végétale
	0.4			Argile sableuse grise à blocs
473			Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)	Sables marron clair à blocs
472.5				
472	2			
471.5				
471				
470.5				
470				
469.5				
469				
468.5				
468				
467.5				
467				
466.5				
466				
465.5				
465				
464.5				
464				
463.5				



atlas GEOTECHNIQUE

SONDAGE A LA PELLE

Dossier	Date de début	Altitude NGF
L260023	21/04/2026	472.6 m
Forage	Date de fin	Cote fin
F3	21/04/2026	1.8 m

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Description
472.5	0.3			Terre végétale
472			Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)	Sables beige à blocs Refus sur blocs
471.5				
471	1.8			
470.5				
470				
469.5				
469				
468.5				
468				
467.5				
467				
466.5				
466				
465.5				
465				
464.5				
464				
463.5				
463				
462.5				

atlas GEOTECHNIQUE

SONDAGE A LA PELLE

Dossier	Date de début	Altitude NGF
L260023	21/04/2026	474.7 m
Forage	**Date de fin**	**Cote fin**
F4	21/04/2026	1.6 m

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Description
474.5	0.3		Terre végétale	Terre végétale
474			Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)	Sables beige à blocs Refus sur blocs
473.5	1.6			
473				
472.5				
472				
471.5				
471				
470.5				
470				
469.5				
469				
468.5				
468				
467.5				
467				
466.5				
466				
465.5				
465				
464.5				



atlas GEOTECHNIQUE

SONDAGE A LA PELLE

Dossier	Date de début	Altitude NGF
L260023	21/04/2026	473.6 m
Forage	**Date de fin**	**Cote fin**
F5	21/04/2026	1.4 m

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Description
473.5	0.3		Terre végétale	Terre végétale
473	1.4		Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard"	Sables beige à blocs Refus sur blocs
472.5				
472				
471.5				
471				
470.5				
470				
469.5				
469				
468.5				
468				
467.5				
467				
466.5				
466				
465.5				
465				
464.5				
464				
463.5				



atlas GEOTECHNIQUE

SONDAGE A LA PELLE

Dossier	Date de début	Altitude NGF
L260023	21/04/2026	474.1 m
Forage	**Date de fin**	**Cote fin**
F6	21/04/2026	1.9 m

Client
AXESS
Chantier
Parc Les Jacquins 0 42590 NEULISE

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Formation	Description
474	0.3		Terre végétale	Terre végétale
473.5			Série des tufs anthracifères : Unité du "Tuf Picard" (Viséen supérieur)	Sables beige à blocs Refus sur blocs
473				
472.5	1.9			
472				
471.5				
471				
470.5				
470				
469.5				
469				
468.5				
468				
467.5				
467				
466.5				
466				
465.5				
465				
464.5				
464				



atlas GEOTECHNIQUE

DOSSIER N° L260023
CLIENT : AXESS
LIEU : NEULISE (42)
DATE : 03/04/2026

F1

ESSAI DE PERMEABILITE PAR INFILTRATION DE TYPE MATSUO (ESSAI A LA FOSSE)

SUIVI DE LA DESCENTE				
Temps (min)	Profondeur de l'eau par rapport au TN	Hauteur d'eau dans la fouille (m)	Coefficient de perméabilité	
			(mm/h)	(m/s)
0,0	0,76	1,24		
1,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
2,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
3,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
4,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
5,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
10,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
15,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
20,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
25,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
30,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
40,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
50,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00
60,0	0,76	1,24	0,00E+00	0,00E+00

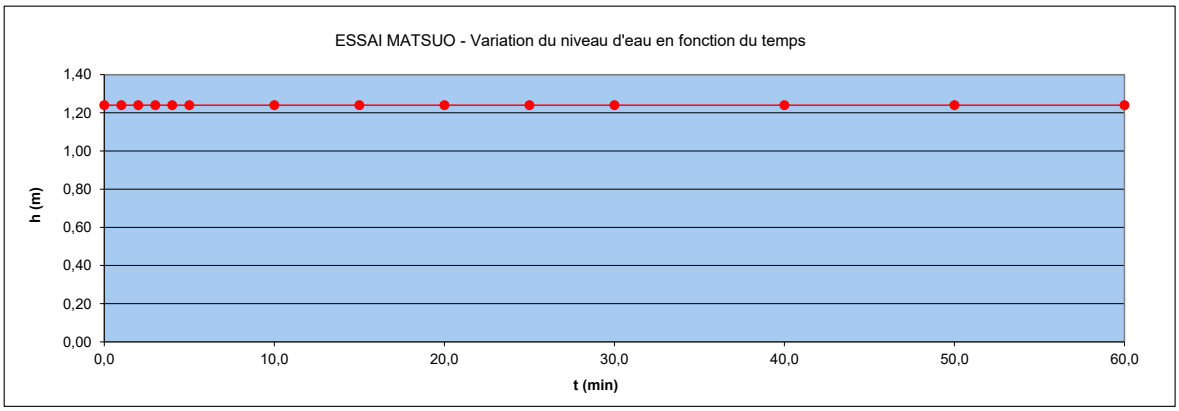
CARACTERISTIQUES DU SONDAGE ET DE L'ESSAI			
Profondeur (m)	l (m)	L (m)	C
2	0,70	1,40	0,23
Volume (L) d'eau versée après saturation			1215

LITHOLOGIE	
Profondeur (m)	Nature du sol / faciès des terrains
0,0 à 0,2	Terre végétale
0,2 à 1,4	Limon sableux marron clair à blocs
1,4	Refus sur blocs (tufs)

PERMEABILITE MOYENNE ESTIMEE	
K (mm/h)	0,00
K (m/s)	0,00E+00

K = perméabilité des sols (m/s)
H = hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
h = hauteur du niveau d'eau à t (m)
L = longeur de la fosse (m)
l = largeur de la fosse (m)

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



atlas GEOTECHNIQUE

DOSSIER N° L260023
CLIENT : AXESS
LIEU : NEULISE (42)
DATE : 03/04/2026

F2

ESSAI DE PERMEABILITE PAR INFILTRATION DE TYPE MATSUO (ESSAI A LA FOSSE)

SUIVI DE LA DESCENTE				
Temps (min)	Profondeur de l'eau par rapport au TN	Hauteur d'eau dans la fouille (m)	Coefficient de perméabilité	
			(mm/h)	(m/s)
0,0	1,25	0,75		
1,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
2,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
3,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
4,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
5,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
10,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
15,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
20,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
25,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
30,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
40,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
50,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00
60,0	1,25	0,75	0,00E+00	0,00E+00

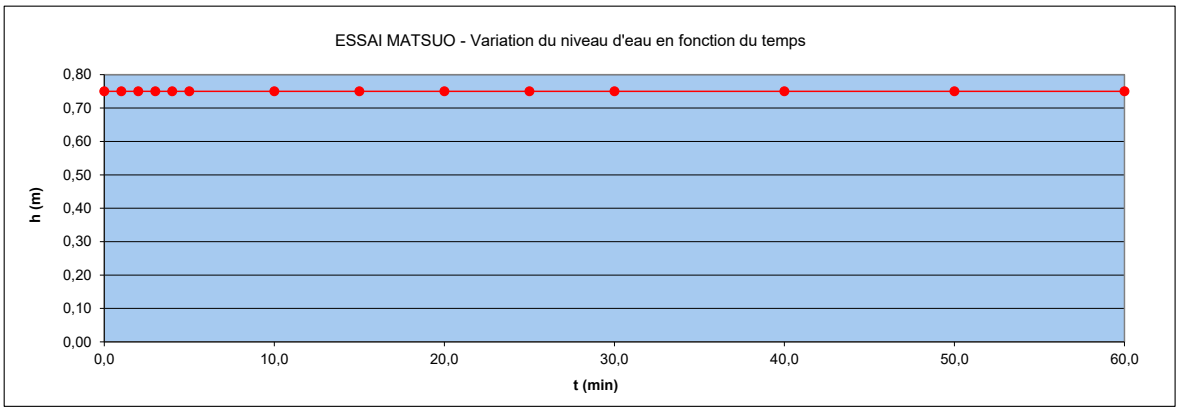
CARACTERISTIQUES DU SONDAGE ET DE L'ESSAI			
Profondeur (m)	l (m)	L (m)	C
2	0,70	1,40	0,23
Volume (L) d'eau versée après saturation			735

LITHOLOGIE	
Profondeur (m)	Nature du sol / faciès des terrains
0,0 à 0,2	Terre végétale
0,2 à 0,4	Argile sableuse grise à blocs
0,4 à 2,0	Limon sableux marron gris à blocs

PERMEABILITE MOYENNE ESTIMEE	
K (mm/h)	0,00
K (m/s)	0,00E+00

K = perméabilité des sols (m/s)
H = hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
h = hauteur du niveau d'eau à t (m)
L = longeur de la fosse (m)
l = largeur de la fosse (m)

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



GRACCHUS LABORATOIRE ROUTIER

1530 route d'Argent
38 510 MORESTEL
Tél. : 06 37 70 08 35 - Email : labo69@gracchus.fr

AGRÉMENT N° 93-03 LABOROUTE

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME

NF EN 16907-2 & NF P 11-300 : GTR 2023 *et GTR 2000 pour information*

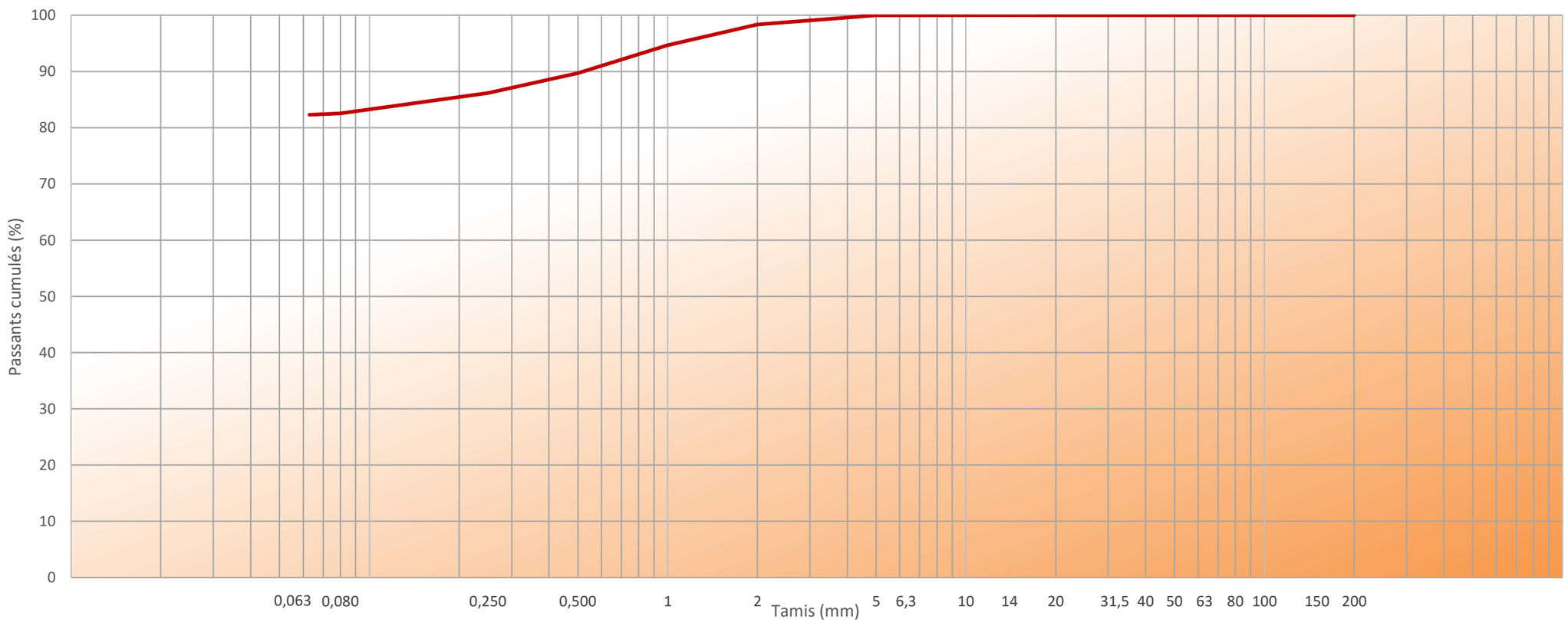
Rapport d'essais

CHANTIER :	**Parc les Jacquins - Neulise**	DATE :	**06/05/2026**
DESTINATAIRE :	**DJAFER-CHERIF A. - ATLAS GEOTECHNIQUE**	N° DE DOSSIER :	**L20260083**

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON			
N° ECHANTILLON :	**L0107-26**	PRELEVE PAR :	**Le client**
DATE DE RECEPTION :	**30/04/2026**	NATURE DU MATERIAU :	**Sol fin**
DATE DES ESSAIS :	**04/05/2026**	SONDAGE / PROFONDEUR :	**F2 - de -0,2 à -0,4m**

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE DES PARTICULES - NF EN ISO 17892-4 (Janv. 2018) *

Tamis	0,063	0,080	0,250	0,500	1	2	5	6,3	10	14	20	31,5	40	50	63	80	100	150	200
Passants cumulés (%)	82,3	82,5	86	90	95	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



** : Réalisé avec dérogations DAN N°7B et 7E.*

PARAMETRES	ESSAI	NORME	VERSION	ABREVIATION	UNITE	RESULTAT
CLASSIFICATION GTR 2023	Valeur au bleu rapportée à la fraction 0/50	NF EN 17542-3	Juin 2022	**V_{BS}**	**g**	**2,08**
	Eléments < 2 mm - Fraction 0/63	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	**/**	**%**	**98,4**
	Eléments < 0.063 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**82,3**
	Fraction 0,063 / 2 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**16,1**
	Fraction 2 / 63 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**1,6**
	Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 14688-2	Fév. 2018	**C_U**	/	
ETAT HYDRIQUE	Teneur en eau de la fraction 0/D	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	**W**	**%**	**20,4**
	Teneur en eau de la fraction 0/20	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	**W**	**%**	
	Indice de portance immédiat	NF P 94-078	Mai 1997	**IPI**	**%**	
COMPORTEMENT	Essai Los Angeles	NF EN 1097-2	Avr. 2020	**LA**	/	
	Essai d'usure Micro Deval en présence d'eau	NF EN 1097-1	Déc. 2023	**MDE**	/	
	Couleur					
	Autre essai :					
	Autre essai :					
CLASSEMENT GTR 2023				**F1**		
CLASSIFICATION GTR 2000	Eléments < 2 mm - Fraction 0/50	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	**/**	**%**	**98,4**
	Eléments < 0.080 mm - Fraction 0/50			**/**	**%**	**82,5**
CLASSEMENT GTR 2000				**A1**		

COMMENTAIRES	VISAS DU LABORATOIRE	
	Le technicien, **MERLE B.**	**Le responsable,** **BRAU N.**

GRACCHUS LABORATOIRE ROUTIER

1530 route d'Argent
38 510 MORESTEL
Tél. : 06 37 70 08 35 - Email : labo69@gracchus.fr

AGRÉMENT N° 93-03 LABOROUTE

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME

NF EN 16907-2 & NF P 11-300 : GTR 2023 *et GTR 2000 pour information*

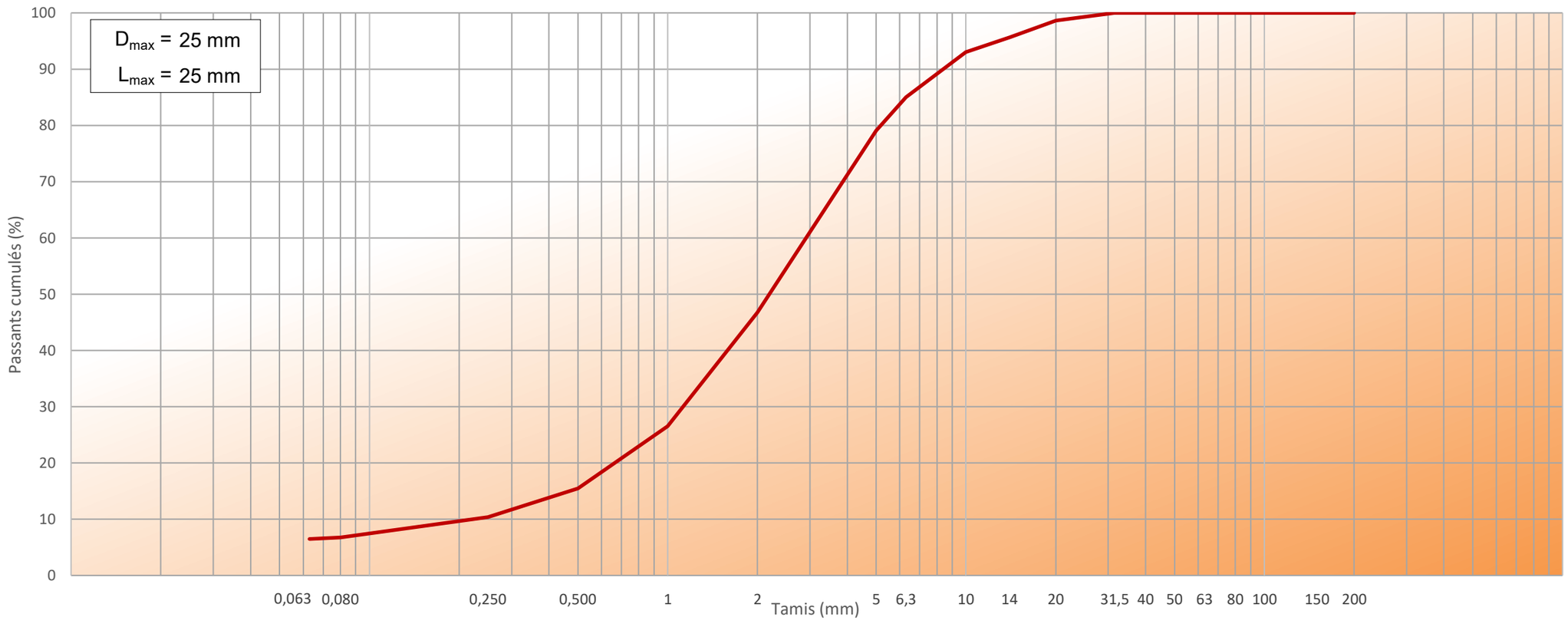
Rapport d'essais

CHANTIER :	**Parc les Jacquins - Neulise**	DATE :	**06/05/2026**
DESTINATAIRE :	**DJAFER-CHERIF A. - ATLAS GEOTECHNIQUE**	N° DE DOSSIER :	**L20260083**

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON			
N° ECHANTILLON :	**L0108-26**	PRELEVE PAR :	**Le client**
DATE DE RECEPTION :	**30/04/2026**	NATURE DU MATERIAU :	**Grave argileuse**
DATE DES ESSAIS :	**05/05/2026**	SONDAGE / PROFONDEUR :	**F2 - de -0,4 à -2,0m**

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE DES PARTICULES - NF EN ISO 17892-4 (Janv. 2018) *

Tamis	0,063	0,080	0,250	0,500	1	2	5	6,3	10	14	20	31,5	40	50	63	80	100	150	200
Passants cumulés (%)	6,5	6,8	10	15	27	47	79	85	93	96	99	100	100	100	100	100	100	100	100



** : Réalisé avec dérogations DAN N°7B et 7E.*

PARAMETRES	ESSAI	NORME	VERSION	ABREVIATION	UNITE	RESULTAT
CLASSIFICATION GTR 2023	Valeur au bleu rapportée à la fraction 0/50	NF EN 17542-3	Juin 2022	**V_{BS}**	**g**	**0,38**
	Eléments < 2 mm - Fraction 0/63	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	**/**	**%**	**46,7**
	Eléments < 0.063 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**6,5**
	Fraction 0,063 / 2 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**40,3**
	Fraction 2 / 63 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**53,3**
	Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 14688-2	Fév. 2018	**C_U**	**/**	**14**
ETAT HYDRIQUE	Teneur en eau de la fraction 0/D	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	**W**	**%**	**5,0**
	Teneur en eau de la fraction 0/20	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	**W**	**%**	
	Indice de portance immédiat	NF P 94-078	Mai 1997	**IPI**	**%**	
COMPORTEMENT	Essai Los Angeles	NF EN 1097-2	Avr. 2020	**LA**	**/**	
	Essai d'usure Micro Deval en présence d'eau	NF EN 1097-1	Déc. 2023	**MDE**	**/**	
	Couleur					
	Autre essai :					
	Autre essai :					
CLASSEMENT GTR 2023				**G3**		
CLASSIFICATION GTR 2000	Eléments < 2 mm - Fraction 0/50	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	**/**	**%**	**46,7**
	Eléments < 0.080 mm - Fraction 0/50			**/**	**%**	**6,8**
CLASSEMENT GTR 2000				**B4**		

COMMENTAIRES	VISAS DU LABORATOIRE	
	Le technicien,	**Le responsable,**
	MERLE B.	**BRAU N.**

GRACCHUS LABORATOIRE ROUTIER
1530 route d'Argent
38 510 MORESTEL
Tél. : 06 37 70 08 35 - Email : labo69@gracchus.fr
AGRÉMENT N° 93-03 LABOROUTE

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME

NF EN 16907-2 & NF P 11-300 : GTR 2023 *et GTR 2000 pour information*

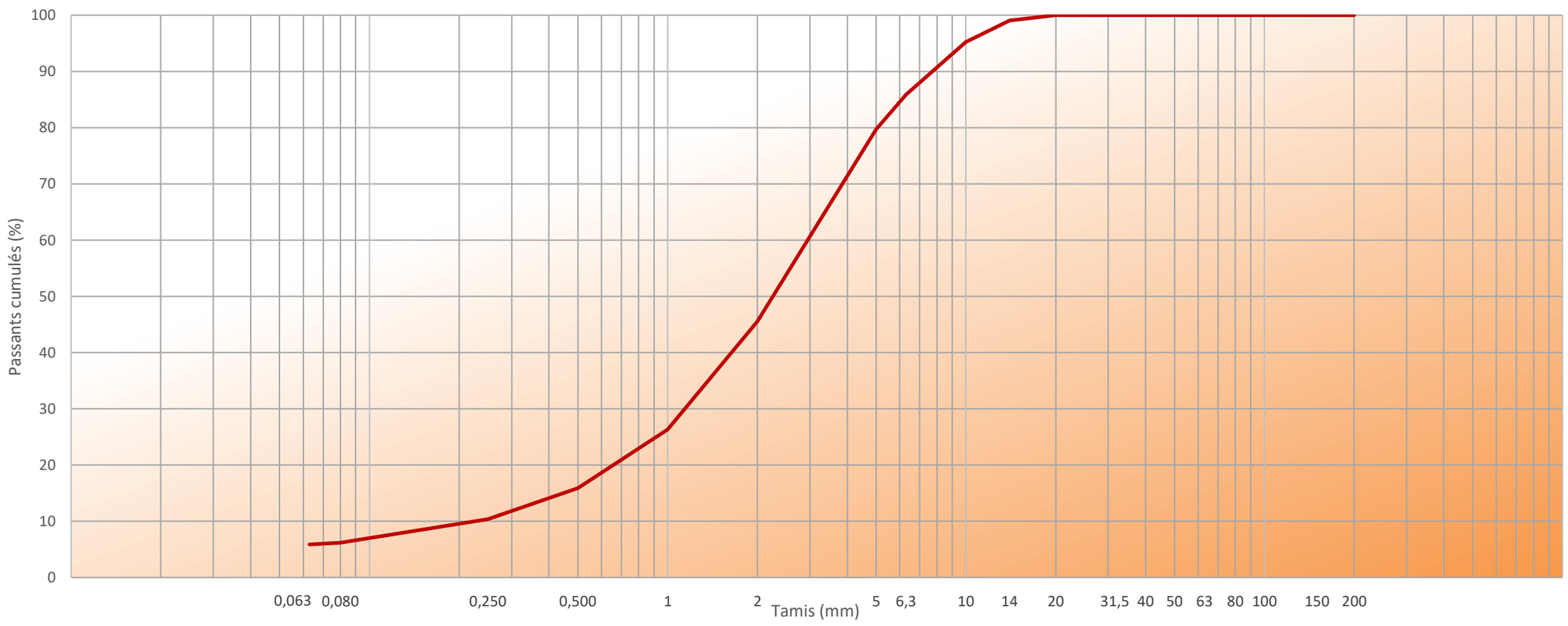
Rapport d'essais

CHANTIER :	**Parc les Jacquins - Neulise**	DATE :	**06/05/2026**
DESTINATAIRE :	**DJAFER-CHERIF A. - ATLAS GEOTECHNIQUE**	N° DE DOSSIER :	**L20260083**

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON			
N° ECHANTILLON :	**L0109-26**	PRELEVE PAR :	**Le client**
DATE DE RECEPTION :	**30/04/2026**	NATURE DU MATERIAU :	**Grave argileuse**
DATE DES ESSAIS :	**05/05/2026**	SONDAGE / PROFONDEUR :	**F3 - de -0,1 à -1,8m**

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE DES PARTICULES - NF EN ISO 17892-4 (Janv. 2018) *

Tamis	0,063	0,080	0,250	0,500	1	2	5	6,3	10	14	20	31,5	40	50	63	80	100	150	200
Passants cumulés (%)	5,9	6,2	10	16	26	46	80	86	95	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100



** : Réalisé avec dérogations DAN N°7B et 7E.*

PARAMETRES	ESSAI	NORME	VERSION	ABREVIATION	UNITE	RESULTAT
CLASSIFICATION GTR 2023	Valeur au bleu rapportée à la fraction 0/50	NF EN 17542-3	Juin 2022	**V_{BS}**	**g**	**0,41**
	Eléments < 2 mm - Fraction 0/63	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	**/**	**%**	**45,5**
	Eléments < 0.063 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**5,9**
	Fraction 0,063 / 2 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**39,7**
	Fraction 2 / 63 mm - Fraction 0/63			**/**	**%**	**54,5**
	Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 14688-2	Fév. 2018	**C_U**	**/**	**14**
ETAT HYDRIQUE	Teneur en eau de la fraction 0/D	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	**W**	**%**	**5,2**
	Teneur en eau de la fraction 0/20	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	**W**	**%**	
	Indice de portance immédiat	NF P 94-078	Mai 1997	**IPI**	**%**	
COMPORTEMENT	Essai Los Angeles	NF EN 1097-2	Avr. 2020	**LA**	**/**	
	Essai d'usure Micro Deval en présence d'eau	NF EN 1097-1	Déc. 2023	**MDE**	**/**	
	Couleur					
	Autre essai :					
	Autre essai :					
CLASSEMENT GTR 2023				**G3**		
CLASSIFICATION GTR 2000	Eléments < 2 mm - Fraction 0/50	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	**/**	**%**	**45,5**
	Eléments < 0.080 mm - Fraction 0/50			**/**	**%**	**6,2**
CLASSEMENT GTR 2000				**B4**		

COMMENTAIRES	VISAS DU LABORATOIRE	
	Le technicien, **MERLE B.**	**Le responsable,** **BRAU N.**

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1699874 NEULISE L260023

Date: 04.05.2026

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
850062	sans objet	F2 0,4-2,0 m
850063	sans objet	F3 0,2-0,4 m
850064	sans objet	F2 0,2-0,4 m (attention c'est écrit F6 sur le bocal mais c'est bien F2)

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	850062 F2 0,4-2,0 m	850063 F3 0,2-0,4 m	850064 F2 0,2-0,4 m (attention c'est écrit F6 sur le bocal mais c'est bien F2)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg[5)]	kg	0,60[1)]	0,63[1)]	0,54[1)]
Broyeur à mâchoires		++[1),2)]	--[3)]	++[1),2)]
Matière sèche	%	94,7[1)]	95,5[1)]	87,1[1)]
Prétraitement de l'échantillon		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Lixiviation

Paramètres	Unité	850062 F2 0,4-2,0 m	850063 F3 0,2-0,4 m	850064 F2 0,2-0,4 m (attention c'est écrit F6 sur le bocal mais c'est bien F2)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	32,4[1)]	0,8[1)]	48,5[1)]
Masse brute Mh pour lixiviation*)	g	96[1)]	95[1)]	100[1)]
Lixiviation (EN 12457-2)		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900[1)]	900[1)]	900[1)]

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	850062 F2 0,4-2,0 m	850063 F3 0,2-0,4 m	850064 F2 0,2-0,4 m (attention c'est écrit F6 sur le bocal mais c'est bien F2)
Perte au feu	% MS	2,7	2,3	5,6
Résidu après combustion	% MS	97,3	97,7	94,4

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	850062 F2 0,4-2,0 m	850063 F3 0,2-0,4 m	850064 F2 0,2-0,4 m (attention c'est écrit F6 sur le bocal mais c'est bien F2)
L/S cumulé	ml/g	10,0[1)]	10,0[1)]	10,0[1)]
pH		7,5[1)]	7,2[1)]	6,6[1)]
Conductivité électrique	µS/cm	21,7[1)]	12,2[1)]	26,2[1)]
Température	°C	19,4[1)]	21,2[1)]	19,3[1)]

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	850062 F2 0,4-2,0 m	850063 F3 0,2-0,4 m	850064 F2 0,2-0,4 m (attention c'est écrit F6 sur le bocal mais c'est bien F2)
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 50	0 - 50	51

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	850062 F2 0,4-2,0 m	850063 F3 0,2-0,4 m	850064 F2 0,2-0,4 m (attention c'est écrit F6 sur le bocal mais c'est bien F2)
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0[1),4)]	<5,0[1),4)]	5,1[1)]

[1)] Tous les résultats obtenus à partir de l'analyse de la matière solide sont basés sur la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres marqués du signe [1)] qui sont basés sur l'échantillon brut (EB).

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27744538-FR-P2

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 6

Etude pollution des sols



AXESS

24 place Bellecour

69 002 LYON

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

DIAG

Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation

NEULISE (42)

Rapport n° 260303_v1 du 03 juin 2026

SOLPOL
24 rue des Carriers Italiens – 91350 GRIGNY
Tél : 01 69 02 07 77 – Fax : 01 69 06 08 64
SARL au capital de 15 000 € - RCS EVRY 790 431 944
SIRET : 790 431 944 00020 – APE : 7112 B – N° TVA intracom. : FR 88 790 431 944

FICHE SIGNALETIQUE

DONNEUR D'ORDRE

AXESS 24 place Bellecour 69 002 LYON

CONTACT

T. MOHR	Tél : 06 35 53 28 59	Mail : tmohr@axess-solutions.eu

SITE A l'ETUDE

Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)

PRESTATIONS

Prestations globales : DIAG
Prestations élémentaires : A100 - A130 / A200 – A260 - A270

HISTORIQUE DES VERSIONS

Version	Référence	Date	Commentaire
1	260303_v1	03/06/26	Rapport initial

ÉQUIPE DE PROJET / VISA

Ingénieur d'études / Rédacteur	Chef de projet / Vérificateur	Superviseur / Approbateur
Tarbo ABDALRAHMAN	Tarbo ABDALRAHMAN	Maxime ROSIAU
		

CERTIFICATIONS

Certification LNE SSP www.lne.fr		

TABLE DES MATIÈRES

FICHE SIGNALETIQUE 2
TABLE DES MATIÈRES 3
TABLE DES ILLUSTRATIONS 4
TABLE DES ANNEXES 4
LEXIQUE 5
SYNTHÈSE NON TECHNIQUE 6
SYNTHÈSE TECHNIQUE 7
INTRODUCTION 9
1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION 9
2. CONTEXTE RÈGLEMENTAIRE DE LA MISSION 10
2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES 10
2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION 10
3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET 11
3.1. LOCALISATION DU PROJET 11
3.2. DESCRIPTION DU PROJET 11
PREREQUIS 12
4. VISITE DE SITE (CODE A100) 12
4.1. MILIEUX ET USAGES AU DROIT ET A PROXIMITE DU SITE 12
5. ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130) 14
5.1. CONDITIONS D'INTERVENTION 14
5.2. STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS 14
PRESTATION DIAG 15
6. PRÉLÈVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS et terres excavées ou à excaver (CODES A200/A260) 15
6.1. RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS 15
6.1.1. Identification et localisation des lieux de prélèvement de sol 15
6.1.2. Description des méthodologies de prélèvements, mesures et analyses de sol 16
6.2. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ET MESURES DE TERRAIN 17
7. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS (CODE A270) 19
7.1. RÉSULTATS ANALYTIQUES 19
7.1.1. Référentiels pour l'interprétation des données 19
7.1.2. Synthèse des analyses en laboratoire 19
7.2. CONCLUSIONS 21
7.3. RECOMMANDATIONS 22
7.4. LIMITES 23

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral).....11

Figure 2 : Occupation au droit et au voisinage du site dans un rayon de 100 m.....13

TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des investigations au droit de la zone d'étude 18

Tableau 2 : Récapitulatif des volumes et coûts par filière.....22

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – PLAN DE PROJET – IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DE SITE

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DE SITE

ANNEXE 4 : ELEMENTS DESCRIPTIFS RELATIFS AUX INVESTIGATIONS

ANNEXE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL – PREREQUIS

ANNEXE 6 : LIMITES DE QUANTIFICATION ET METHODES ANALYTIQUES

ANNEXE 7 : FICHES DE PRELEVEMENTS – SOLS

ANNEXE 8 : CERTIFICATS DU LABORATOIRE – SOLS

ANNEXE 9 : TABLEAU SYNTHETIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES – SOLS

ANNEXE 10 : INCERTITUDES

ANNEXE 11 : SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE DES OBSERVATIONS ET TENEURS MESUREES

ANNEXE 12 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION DIAG

ANNEXE 13 : CARTOGRAPHIE D'ORIENTATION PREVISIONNELLE DES TERRES

LEXIQUE

AEP : Alimentation en Eau Potable
ARR : Analyse des Risques Résiduels
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : Base de données des sites et sols pollués appelant à une action des pouvoirs publics
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSD : Bordereau de Suivi des Déchets
BSS : Base de données du Sous-Sol
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CAP : Certificat d'Acceptation Préalable
CAV : Composés Aromatiques Volatils
CN : Cyanuress
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE : Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique
HCT : Hydrocarbures Totaux
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM : Interprétation de l'État des Milieux
IGN : Institut Géographique National
INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI-SA : Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
LQ : Limite de quantification
MEEDDAT : Ministère de l'Écologie, Énergie, Développement Durable et Aménagement du Territoire
MEEM : Ministère de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer
MS : Matière Sèche
MTECT : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB : Polychlorobiphényles
PG : Plan de Gestion
SSP : Sites et Sols Pollués

SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Dans le cadre du projet de construction d'un bâtiment d'activités, sis ZA Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation à NEULISE (42), sur un site occupé par une friche agricole, la société AXESS a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale.

Aucune activité potentiellement polluante / source potentielle de pollution n'a été identifiée au droit du site, cependant, des stockages/déchets divers ont été identifiés au droit du site.

Les investigations réalisées au droit de la zone d'étude n'ont montré aucun impact significatif des sols, hormis des anomalies en métaux lourds (principalement de l'arsenic) identifiées dans les terrains superficiels et dont les valeurs sont supérieures à la moyenne du fond géochimique local.

De fait, d'un point de vue sanitaire et au regard du projet d'aménagement, seules les recommandations de recouvrement des zones de pleine terre ont été données au droit des espaces paysagers projetés.

Concernant les éventuelles excavations et évacuations de terres liées à la réalisation des plateformes et caractérisation des tas de terres, les observations et analyses effectuées sur les sols montrent, sur l'ensemble des terres analysées des teneurs conformes vis-à-vis de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant les conditions d'acceptation des terres dans les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

SYNTHÈSE TECHNIQUE

Client	AXESS
Informations sur la zone d'étude	**Adresse** : Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42) **Parcelles cadastrales** : YD26, YD95, YD98, YD100 et YD129 **Superficie** : 30 000 m² **Occupation actuelle** : Friche agricole **Statut Réglementaire ICPE** : non (au regard des sources d'informations consultées (*GEORISQUES*))
Contexte de l'étude	Diagnostic de pollution des sols dans le cadre d'un projet de construction d'un bâtiment d'activités.
Projet d'aménagement	Projet de construction d'un bâtiment d'activités sans niveau de sous-sol et création d'espaces extérieurs (espaces paysagers, voiries et parkings).
Sources potentielles de pollution – Visite de site	Aucune activité potentiellement polluante / source potentielle de pollution / présence de déchets n'a été mise en évidence lors de la visite de site et de ses environs.
Investigations de terrain	▪ Les investigations de terrain ont compris la réalisation de 10 sondages descendus à 1,5 m de profondeur maximum au droit du futur bâtiment sans niveau de sous-sol et des espaces extérieurs projetés, ▪ 16 échantillons de sol ont été sélectionnés et envoyés au laboratoire pour analyse.
Résultats analytiques / Interprétation	Les résultats mettent en évidence : ▪ La présence dans les sols d'anomalies en métaux lourds, localisées au droit de la zone d'étude, concernée par les sondages T1 à T3, T5 à T10 à différentes hauteurs entre 0 et 1,5 m de profondeur, ▪ l'absence de teneurs notables en BTEX, PCB, HAP (dont les volatils), HCT (dont les volatils) et COHV sur tous les échantillons analysés, ▪ L'absence de dépassement vis-à-vis des critères de l'Arrêté du 12/12/2014 sur l'ensemble des échantillons analysés, fixant les conditions d'acceptation des terres dans les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), ▪ l'absence d'indices organoleptiques suspects sur les sondages réalisés.

Schéma conceptuel	Les sources identifiées retenues sont caractérisées par la présence d'anomalies en métaux lourds dans les sols superficiels ; le risque d'exposition des usagers futurs est lié à : ▪ l'ingestion de sol, le contact cutané et l'inhalation de poussières de sol au droit des futurs espaces paysagers, Les populations concernées sont les futurs adultes travailleurs.
Recommandations	Au regard des résultats, il est recommandé de : ▪ réaliser un recouvrement des espaces paysagers de pleine terre afin de s'affranchir des risques potentiels liés à la présence de métaux dans les sols, ▪ Concernant les excavations et évacuations de terres liées à la réalisation des plateformes, en l'absence de dépassement vis-à-vis de l'arrêté du 12/12/2014, l'ensemble des terres du site pourra être évacué vers des Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

INTRODUCTION

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Dans le cadre du projet de construction d'un bâtiment d'activités, sis ZA Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation à NEULISE (42), sur un site occupé par une friche agricole, la société AXESS a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale.

Notre étude a pour objectif d'identifier, quantifier et hiérarchiser les éventuels impacts environnementaux sur les milieux (sols et possiblement eaux souterraines), traduisant un passif résultant d'activités passées ou présentes au droit ou à proximité du site. Elle permet de définir les conséquences potentielles sanitaires et économiques liées à ces constats, au regard des activités et des usages futurs du site.

Elle permet également de définir les filières d'orientation des terres excavées dans le cadre de la réalisation des aménagements (estimation des volumes par filière et des coûts associés).

Ce rapport décrit la méthodologie, les moyens et l'organisation mis en œuvre pour effectuer l'étude environnementale.

2. CONTEXTE RÈGLEMENTAIRE DE LA MISSION

2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES

Notre démarche relève de la politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués, introduite en février 2007 et révisée en avril 2017, en référence aux documents suivants :

- *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués* (MEEM, v1., avril 2017),
- *Visite du site* (MEEDDAT, v0., février 2007),
- *Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement* (MEEDDAT, v0., février 2007),
- *Guide « Diagnostics des sites et sols pollués »* (MTECT, v1., avril 2023).

Notre méthodologie adopte les exigences des normes suivantes :

- *Les normes NF X 31-620-1 et 2 de décembre 2021, concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués,*
- *Les normes NF ISO 18400-100 à 107 de mai 2017 à avril 2019, relatives aux prélèvements de sol pour analyses.*

2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, cette étude s'inscrit notamment dans l'offre globale de prestations codifiée DIAG.

Les prestations élémentaires réalisées pour cette mission, permettant de répondre aux objectifs souhaités de connaissance de l'état du site ou des milieux concernent :

<u>Prérequis</u>

- *La visite de site (mission codifiée A100),*
- *L'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (mission codifiée A130),*

<u>DIAG</u>

- *Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (mission codifiée A200),*
- *Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver (mission codifiée A260),*
- *L'interprétation des résultats des investigations (mission codifiée A270).*

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET

3.1. LOCALISATION DU PROJET

Le site se trouve au sud de la commune de NEULISE (42), entre la route du Forez et l'allée de l'Innovation.

Le site présente une superficie d'environ 30 000 m² (tout ou partie des parcelles cadastrées YD26, YD95, YD98, YD100 et YD129). Il est actuellement occupé par une friche agricole.

D'après le plan IGN, la cote altimétrique moyenne est d'environ +474 NGF.

La localisation du site en coordonnées Lambert II est X : 742 733 m et Y : 2 099 617 m.

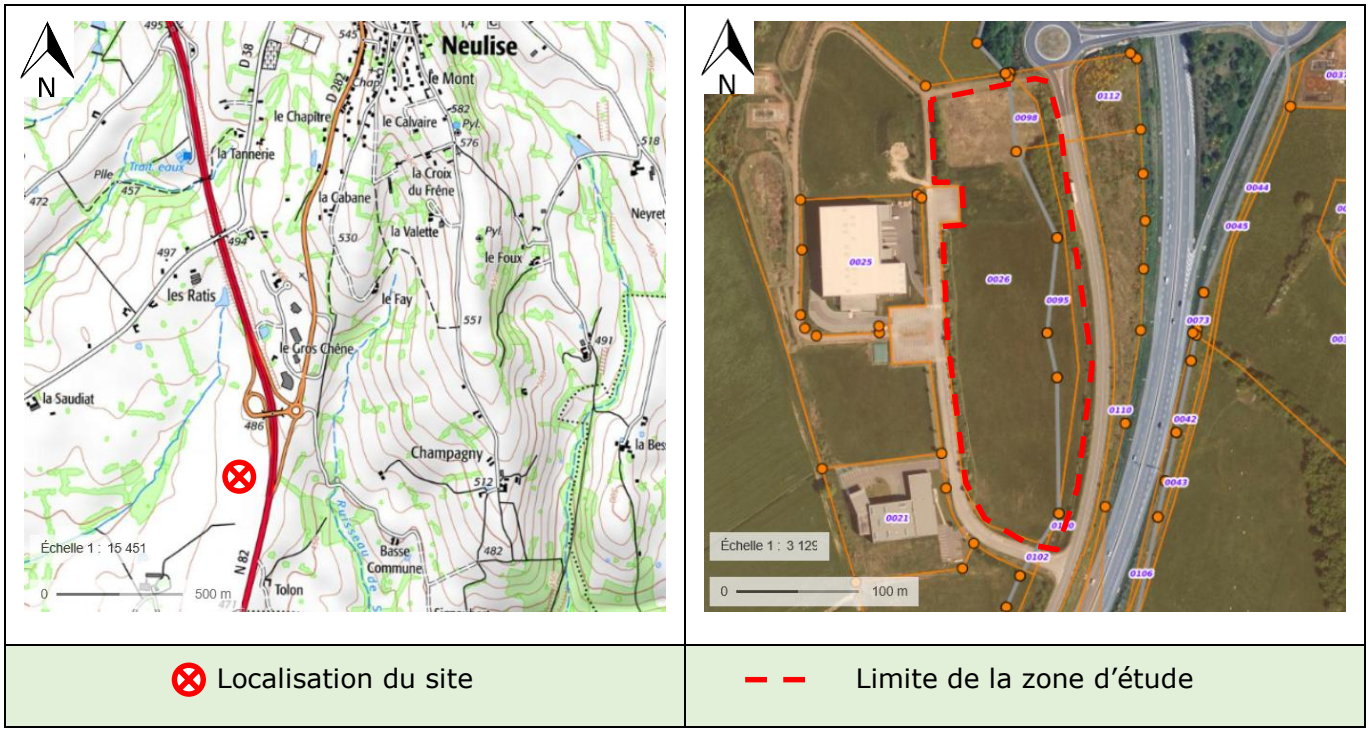


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral)

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet d'aménagement (plan de masse du projet daté du 10/03/2026) prévoit la construction d'un bâtiment d'activités sans niveau de sous-sol et la création d'espaces extérieurs (espaces paysagers recouverts, parkings et voiries).

Le plan de projet est présenté en annexe 1.

4. VISITE DE SITE (CODE A100)

La visite du site a été réalisée le 3 avril 2026 par monsieur T. ABDALRAHMAN (ingénieur d'études SOLPOL).

Aucun témoignage n'a été recueilli lors de la visite du site.

Le compte-rendu de la visite du site est présenté en annexe 2.

4.1. MILIEUX ET USAGES AU DROIT ET A PROXIMITE DU SITE

Une sélection des photographies présentant l'occupation générale de la zone d'étude et de son environnement est présentée en annexe 3.

La synthèse des observations au droit et à proximité du site est présentée en annexe 1.

USAGE DES SOLS

Le site est actuellement occupé par une friche agricole sur l'ensemble des parcelles. On note cependant la présence de tas de terres sur la partie nord du site, haut d'environ 1 mètre issus probablement de l'aménagement du secteur.

L'occupation autour du site se caractérise par la présence de bâtiments d'activités éparses à l'ouest et des friches agricoles au nord, au nord-est et au sud et la route national N82 à l'est de la zone d'étude.

Aucune activité potentiellement polluante/source potentielle de pollution/présence de déchets n'a été mise en évidence au droit ou à proximité du site à l'étude, permettant de juger d'une éventuelle contribution à une contamination du secteur.

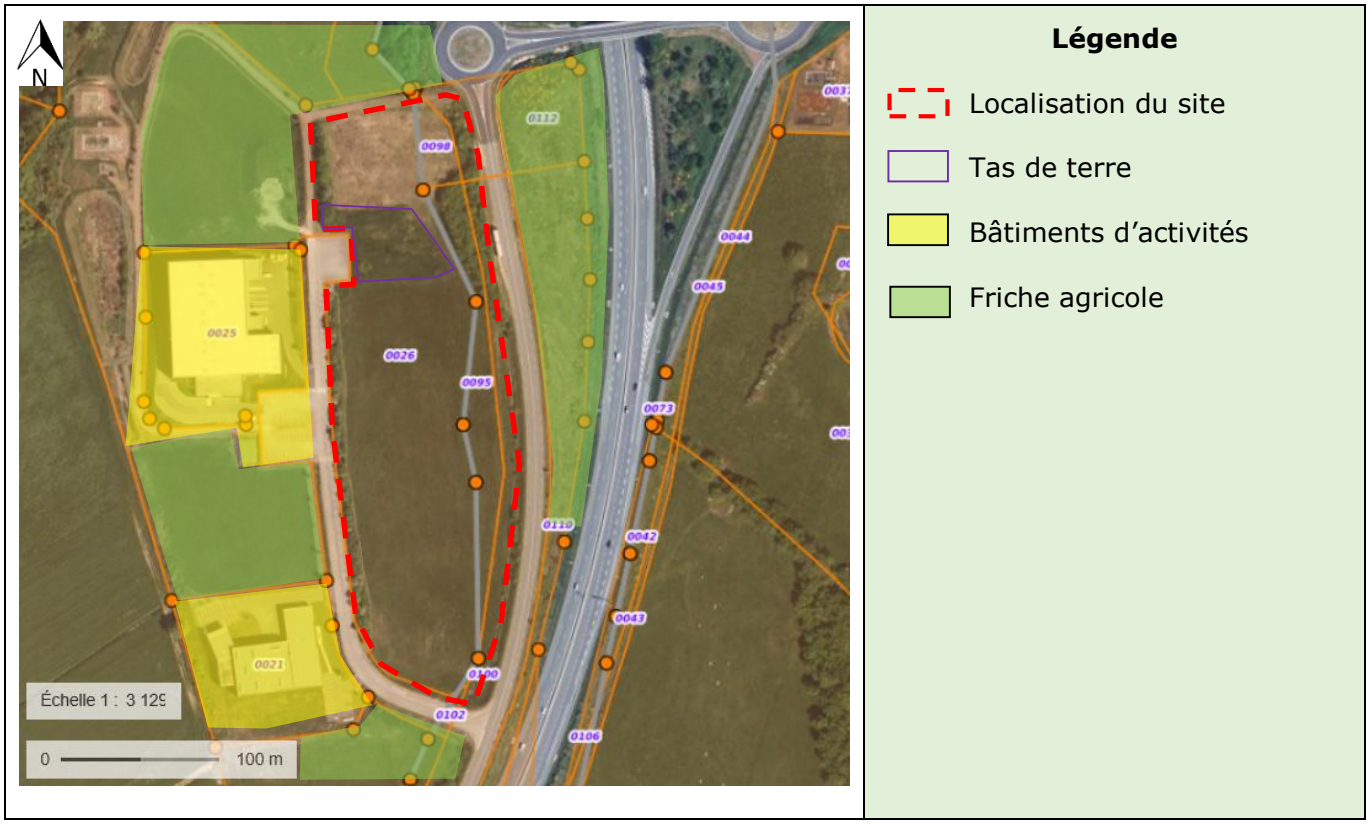


Figure 2 : Occupation au droit et au voisinage du site dans un rayon de 100 m

Les populations présentes à proximité sont les personnes amenées à fréquenter les aménagements actuels (adultes travailleurs).

USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Aucun ouvrage de pompage de la nappe, ni zone d'infiltration/rejet (puits, puisard, noue…) n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

USAGE DES EAUX DE SURFACE

Aucun vecteur hydraulique de surface n'a été identifié à proximité du site.

Aucun rejet/déversement n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

USAGE DE L'AIR

Aucune émission atmosphérique n'a été identifiée au droit ou à proximité du site.

Le schéma conceptuel du site avant réalisation des investigations est présenté en annexe 5.

5. ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130)

Cette prestation permet de définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel et découlant de la prestation A100.

5.1. CONDITIONS D'INTERVENTION

Une recherche de réseaux enterrés a été effectuée auprès des concessionnaires lors de l'établissement de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DT/DICT).

Une analyse des risques potentiels a été réalisée, les risques associés à l'intervention ont été identifiés et des mesures ont été prises pour les éviter.

Une analyse des impacts prévisionnels relative à la préservation de la qualité et de l'environnement du site est également réalisée préalablement à notre intervention (fuite accidentelle, gène de la circulation, émissions de bruit, émissions de poussières…), toutes les mesures nécessaires sont prises afin de s'assurer de l'absence d'impact dans le respect des dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Aucune contrainte particulière liée aux accès, à la présence de réseaux, d'infrastructures n'a été identifiée au regard des premières informations obtenues lors de la visite du site.

Aucune zone non accessible/dangereuse n'a été identifiée au droit du site.

5.2. STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS

Le schéma conceptuel identifie les enjeux sanitaires et environnementaux qu'il convient de considérer dans la gestion du site. Les investigations ont été dimensionnées en vue d'établir un état des lieux au regard des milieux, voies d'exposition et cibles retenues, dans le cadre de l'occupation actuelle et projetée.

À ce stade de l'étude environnementale, au regard des informations obtenues lors de la prestation A100, il est prévu d'investiguer uniquement le milieu sol. Si les résultats des investigations et analyses sur les sols mettaient en évidence un risque de contamination de la nappe ou de l'air, nous pourrions être amenés à recommander des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les milieux eaux souterraines et air lors d'une phase complémentaire d'investigations.

Au total, il est envisagé la réalisation de 10 sondages à la tarière Edelmann ou pelle mécanique descendus jusqu'à 1,5 m de profondeur maximum, pour la réalisation des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols et les terres excavées ou à excaver (codes A200/A260), afin d'obtenir des informations sur la tranche des terrains représentative des terrassements et celle située à minima à 1 m sous la cote finale du projet (la justification de l'emplacement et de la profondeur de chaque sondage est présentée dans le tableau 1).

Le tableau présenté au paragraphe 6.2 synthétise l'élaboration et la justification de la stratégie d'investigations, d'échantillonnage et analytique. Le plan de synthèse présentant la localisation des investigations prévisionnelles est présenté en annexe 1. Les éléments descriptifs relatifs aux investigations sont présentés en annexe 4.

La prestation DIAG comporte les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ou analyses du milieu sol (codes A200/A260) et d'interprétation des résultats des investigations (code A270).

6. PRÉLÈVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS ET TERRES EXCAVEES OU A EXCAVER (CODES A200/A260)

Cette prestation vise à réaliser des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses du milieu sol (codes A200/A260) selon les règles de l'art et/ou document normatifs existants, sur la base du programme de prélèvement défini par la prestation A130, ainsi qu'à mettre en œuvre les modalités prédéfinies avec le laboratoire pour le conditionnement, le stockage et le transport des échantillons de sol vers le site de réalisation des analyses.

6.1. RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS

L'intervention sur site s'est déroulée le 3 avril 2026 pour le prélèvement d'échantillons remaniés au droit de chacun des points de sondages et tas de terres.

Les prélèvements ont été réalisés par monsieur T. ABDALRAHMAN (ingénieur d'études SOLPOL), dans le respect des normes NF ISO 18400-101 à 107 de mai 2017 à avril 2019, relatives aux prélèvements de sol pour analyses.

6.1.1. Identification et localisation des lieux de prélèvement de sol

Les investigations de terrain ont compris la réalisation de l'ensemble des 10 sondages de sol prévus au programme, selon un échantillonnage sur avis d'expert.

Aucun écart par rapport au plan d'implantation prévisionnel n'a été observé.

L'implantation effective des sondages, réalisée sur le site lors de la campagne d'investigations est reportée en annexe 1.

La géolocalisation de chaque point de sondage et la photographie du point de prélèvement et de son environnement sont présentées dans les fiches de terrain en annexe 7.

6.1.2. Description des méthodologies de prélèvements, mesures et analyses de sol

Les sondages ont été descendus à 1,5 m de profondeur maximum afin d'obtenir des informations sur la tranche des terrains représentative des terrassements et celle située à minima à 1 m sous la cote finale du projet.

Au total, 16 échantillons de sol (1 à 2 par sondage) ont ainsi été prélevés par le technicien spécialisé en fonction des observations sur site, des différentes lithologies rencontrées et des éventuels indices organoleptiques suspects.

Des mesures *in situ* pour les composés volatils, à l'aide d'un détecteur 4 gaz/PID, ont été réalisées au droit de la zone d'étude lors de la campagne d'investigations, sur chaque échantillon prélevé (permettant la mesure de la concentration globale en composés organiques photo-ionisables).

Les échantillons ont été placés dans des caissons réfrigérés et envoyés le 3 avril 2026 au laboratoire (réceptionnés le 4 avril 2026) dans le respect des conditions normatives de conservation (température comprise entre 2 et 6°C, échantillons maintenus dans l'obscurité, délais d'expédition inférieurs à 24h) afin de réduire autant que possible l'éventualité d'une modification chimique ou biologique avant l'analyse et permettant ainsi d'assurer la validité des résultats.

Les quantités d'analyses pour les différents paramètres recherchés pour chacun des prélèvements et prévues au programme (tableau 1) ont été réparties entre les sondages en fonction des observations retranscrites lors de la réalisation de l'échantillonnage et des objectifs de l'étude.

Aucun écart par rapport au plan prévisionnel d'échantillonnage et au programme d'analyses n'a été observé.

L'ensemble des informations détaillées concernant les prélèvements, échantillonnages, mesures et analyses effectués est présenté dans les fiches de terrain en annexe 7.

Les analyses chimiques ont été réalisées par un laboratoire agréé (AGROLAB) possédant les accréditations reconnues COFRAC et agréments du MEDDE (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie) nécessaires à leur réalisation.

Les certificats d'analyses du laboratoire pour les sols sont fournis en annexe 8.

6.2. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ET MESURES DE TERRAIN

Les sondages de sol ont mis en évidence la lithologie suivante, sous une couche de terre végétale d'environ 10 cm d'épaisseur :

- des sables graveleux à sables limoneux de teinte marron à marron clair, localement substitués par des remblais sablo-limoneux de teinte marron, pouvant contenir des morceaux de briquettes (sondage T3) et par des argiles légèrement sableuses de teinte marron-beige (sondage T10), jusqu'au pied des sondages descendus à 1,5 m de profondeur maximum.

Aucun indice organoleptique suspect (odeur ou couleur) n'a été relevé lors de la réalisation des sondages.

D'une manière générale, les mesures de terrain réalisées sur le milieu sol ont montré, via la mesure des composés volatils au détecteur 4 gaz/PID, l'absence de concentration en composés volatils (équivalent Isobutylène) sur l'ensemble des échantillons analysés, prélevés à différentes hauteurs entre 0 et 1,5 m de profondeur sur tous les sondages.

La synthèse des observations et mesures de terrain est présentée dans les fiches de prélèvements des sols en annexe 7.

Le tableau ci-dessous synthétise l'élaboration et la justification de la stratégie d'investigations, d'échantillonnage et analytique.

Milieu retenu	Localisation ancienne/ actuelle	Source	Polluant associé	Contrainte / Observations	Mesure associée	Projet	Sondage	Profondeur effective	Echantillon prélevé	Paramètres recherchés	Objectif
SOL	Friche agricole	-	-	-	-	Construction d'un bâtiment d'activités sans niveau de sous-sol / création d'espaces extérieurs	T1	1 m	0,1-1 m	Analyses standards	**Pack ISDI + Cyanures** : Caractérisation des terres évacuées dans le cadre du projet d'aménagement **8 Métaux** : Complément au pack ISDI pour caractérisation des terres restant en place dans le cadre du projet d'aménagement **Analyses standards** : Caractérisation des terres restant en place dans le cadre du projet d'aménagement
	Tas de terre						T2	1,5 m	0,1-1 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât + 8 métaux lourds	
									1-1,5 m	Analyses standards	
							T3	1,5 m	0,1-1 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât + 8 métaux lourds	
									1-1,5 m	Analyses standards	
	Friche agricole						T4	1,5 m	0,1-0,5 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât	
									0,5-1,5 m	Analyses standards	
							T5	1,5 m	0,1-0,5 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât + 8 métaux lourds	
									0,5-1,5 m	Analyses standards	
							T6	1 m	0,1-1 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât + 8 métaux lourds	
							T7	1,5 m	0,1-0,5 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât	
									0,5-1,5 m	Analyses standards	
							T8	1,5 m	0,1-0,5 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât + 8 métaux lourds	
									0,5-1,5 m	Analyses standards	
							T9	1 m	0,1-1 m	Analyses standards	
							T10	1 m	0,1-1 m	Pack ISDI + cyanures sur éluât + 8 métaux lourds	
EAU SOUTERRAINE	Milieu non investigué à ce stade de l'étude										
AIR	Milieu non investigué à ce stade de l'étude										

T : Sondage à la tarière mécanique ; **Analyses standards** : 8 métaux lourds / HCT / HAP / BTEX / COHV ;

Pack ISDI : COT, BTEX, PCB, HAP, HCT sur brut et 12 métaux lixiviables, fluorures, indice phénol, COT, chlorures, sulfates et fractions soluble sur éluât

Tableau 1 : Synthèse des investigations au droit de la zone d'étude

7. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS (CODE A270)

7.1. RÉSULTATS ANALYTIQUES

7.1.1. Référentiels pour l'interprétation des données

En raison de l'absence d'autorisations d'accès en dehors du site et d'informations exhaustives sur le passif historique susceptible d'être à l'origine d'anomalies au voisinage de la zone d'étude, il n'a pas été réalisé d'échantillon témoin dans le cadre de cette campagne d'investigations. Les résultats issus des prélèvements sont ainsi mis en perspective avec les données issues des bases nationales et locales, afin de différencier la contribution du site de celle liée à son environnement.

Les résultats d'analyse sur le milieu sol ont été comparés aux valeurs de bruit de fond et aux référentiels existants en matière de sites et sols pollués, notamment :

- pour les métaux lourds : base ASPITET de l'INRA (Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, 1997) et RMQS,
- pour les substances ne possédant aucune valeur de référence : constat d'absence/présence en référence à des teneurs inférieures ou supérieures aux limites de quantification du laboratoire,
- pour les terres excavées/évacuées d'un site : les critères de l'Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux critères et procédures d'admission dans les décharges de déchets inertes et la Décision du Conseil des Communautés européennes du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE (2003/33/CE).

7.1.2. Synthèse des analyses en laboratoire

Les limites de quantification requises et méthodes analytiques sont présentées en annexe 6.

Les certificats d'analyses du laboratoire pour les sols sont fournis en annexe 8.

Le tableau synthétique des résultats d'analyses dans les sols est présenté en annexe 9.

Les incertitudes sont présentées en annexe 10.

D'une manière générale, les analyses sur le milieu sol ont montré :

VIS-A-VIS DES ENJEUX SANITAIRES

- la présence d'anomalies légères en métaux lourds (arsenic, plomb et zinc) sur 13 des 16 échantillons analysés, prélevés à différentes hauteurs entre 0,1 et 1,5 m de profondeur sur les sondages T1 à T3, T5 à T10, avec des teneurs supérieures aux gammes de valeurs définies par la base ASPITET de l'INRA,
- l'absence de teneur notable en BTEX, PCB, HCT (dont les volatils et semi-volatils), HAP (dont les volatils) et COHV sur l'ensemble des échantillons analysés.

VIS-A-VIS DES EVACUATIONS DE TERRES

- des teneurs en HCT, HAP, BTEX, PCB, COT sur matière brute, 12 métaux lourds, indice phénol, COT, sulfates, fluorures, chlorures et fraction soluble sur éluats toutes inférieures aux valeurs seuils définies par l'arrêté du 12 décembre 2014, sur tous les échantillons analysés dans le cadre des évacuations des terres du site.

Les anomalies en métaux lourds identifiées dans les terrains superficiels et profonds semblent liées à la qualité moyenne des terres présentes sur le site, rencontrées classiquement au droit des parcelles agricoles.

La synthèse cartographique des observations et teneurs détectées sur les sols est présentée en annexe 11.

7.2. CONCLUSIONS

Dans le cadre du projet de construction d'un bâtiment d'activités, sis ZA Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation à NEULISE (42), le diagnostic environnemental réalisé sur le milieu sol a mis en évidence :

AU REGARD DE L'OCCUPATION ACTUELLE ET ANCIENNE

- l'occupation du site par une friche agricole sur l'ensemble des parcelles,
- l'absence d'activité potentiellement polluante / source potentielle de pollution / présence de déchets mise en évidence lors de la visite de site et de ses environs,
- La présence de légères d'anomalies en métaux lourds, dans les terrains superficiels et profonds du site, concernés par les sondages T1 à T3, T5 à T10,
- L'absence de teneur notable en polluant suite à l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus sur les prélèvements réalisés au droit du site, pour l'ensemble des autres substances recherchées.

AU REGARD DE L'OCCUPATION FUTURE

- Vis-à-vis des enjeux sanitaires :
  - la présence dans les sols d'anomalies en métaux lourds, dans les terrains restant en place dans le cadre du projet d'aménagement, au droit du futur bâtiment sans niveau de sous-sol et des espaces paysagers projetés (les teneurs identifiées en métaux lourds ne sont cependant pas retenues au droit du futur bâtiment sans niveau de sous-sol au regard des aménagements projetés (dalle béton à la base du bâtiment),
  - l'absence dans les sols de concentrations notables en PCB, HCT (dont les volatils et les semi-volatils), HAP (dont les volatils), BTEX et COHV, dans les terrains restant en place dans le cadre du projet d'aménagement, au droit du futur bâtiment sans niveau de sous-sol et des espaces paysagers projetés.
- Vis-à-vis des enjeux économiques liés aux excavations et évacuations de terres du site (réalisation des plateformes) :
  - l'absence d'indice organoleptique (odeur et couleur) et de dépassement vis-à-vis de l'arrêté du 12 décembre 2014, relatif aux critères et procédures d'admission dans les décharges de déchets inertes, pour les observations et analyses réalisées sur l'ensemble des échantillons sélectionnés pour l'ensemble des paramètres de l'arrêté.

Les observations et résultats mis en évidence sont extrapolés à l'ensemble de la zone d'étude, au regard du maillage des investigations réalisées (10 sondages répartis au droit de tout ou partie des parcelles cadastrées YD26, YD95, YD98, YD100 et YD129).

A ce stade, les résultats d'investigations et analyses de sols ne mettent pas en évidence un risque retenu de contamination de la nappe ou de l'air.

Le schéma conceptuel du site après réalisation des investigations est présenté en annexe 12.

7.3. RECOMMANDATIONS

PRECAUTIONS SANITAIRES

Les métaux lourds mis en évidence dans les sols, au droit des futurs espaces extérieurs, présentent un risque potentiel, principalement, dans le cas de contacts cutanés, d'ingestion de sol ou d'inhalation de poussières. Dans le cadre des aménagements, la création d'un recouvrement en surface (terre végétale ou remblais d'apport sains sur une épaisseur minimale de 30 cm au droit des espaces paysagers ou enrobé bitumineux au droit des voiries/parkings extérieurs) avec filet avertisseur à la base, permettra de s'affranchir de ce type de risques sanitaires.

Au regard des observations et analyses effectuées sur les sols, nous n'avons aucune autre préconisation particulière concernant le projet d'aménagement tel qu'il nous a été présenté à ce jour (construction d'un bâtiment d'activités sans niveau de sous-sol et création d'espaces extérieurs (espaces paysagers, voiries et parkings)).

ÉVACUATION DES TERRES

Dans le cadre des éventuelles excavations et évacuations de terres, liées au projet d'aménagement (hypothèse de réalisation des plateformes du futur bâtiment, soit environ 16 000 m² sur une hauteur de 0,5 m environ), les observations et analyses effectuées sur les sols montrent, sur l'ensemble des terres du site investiguées, des teneurs conformes aux critères de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant les conditions d'acceptation des terres dans les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Les terres excavées dans le cadre du projet seront orientées selon les filières suivantes :

Filières		Volume en place (m^3)	Volume selon la filière (m^3f ou T)	Coût filière (€ HT / m^3f ou T)	Coût (€ HT)	Dont surcoût (€ HT)
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes	8 000	10 400 m^3f	20 € HT / m^3f	208 000	-
TOTAUX =		**8 000**	-	-	**208 000**	-

m^3f : m^3 foisonné (coefficient de foisonnement : 1,3) / T : tonne (densité utilisée : 1,8)

Tableau 2 : Récapitulatif des volumes et coûts par filière

Le coût global d'évacuation, de transport et d'enfouissement des 8 000 m^3 de terres suivant les filières envisagées est ainsi estimé à environ 208 000 euros HT, hors terrassement et chargement des camions sur site.

D'après les données disponibles au sein du rapport, aucun surcoût n'est lié à l'évacuation des terres du site vers des filières de stockages adaptées.

Afin d'optimiser la gestion des déblais, les terres du site pourront être réutilisées comme remblais techniques, dans le cadre des aménagements projetés, sous réserve de caractéristiques géotechniques favorables.

La cartographie prévisionnelle de l'orientation des terres en filière spécialisée est présentée en annexe 13.

Nous nous tenons à disposition du maître d'ouvrage pour une éventuelle mise à jour des estimations produites, en fonction de données constructives possiblement différentes de celles prises comme hypothèse dans nos calculs.

7.4. LIMITES

À ce stade de la méthodologie (prestations A100, A130, A200, A260 et A270), les contraintes potentielles pour l'usage futur du site sont signalées dans leur principe sans qu'aucune évaluation quantitative des risques sanitaires n'ait été réalisée (code A320).

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, l'étude environnementale (DIAG) ne permet pas la recherche d'objectifs de dépollution, ni l'étude technico-économique de solutions de réhabilitation éventuelle (prestation globale PG (Plan de Gestion)).

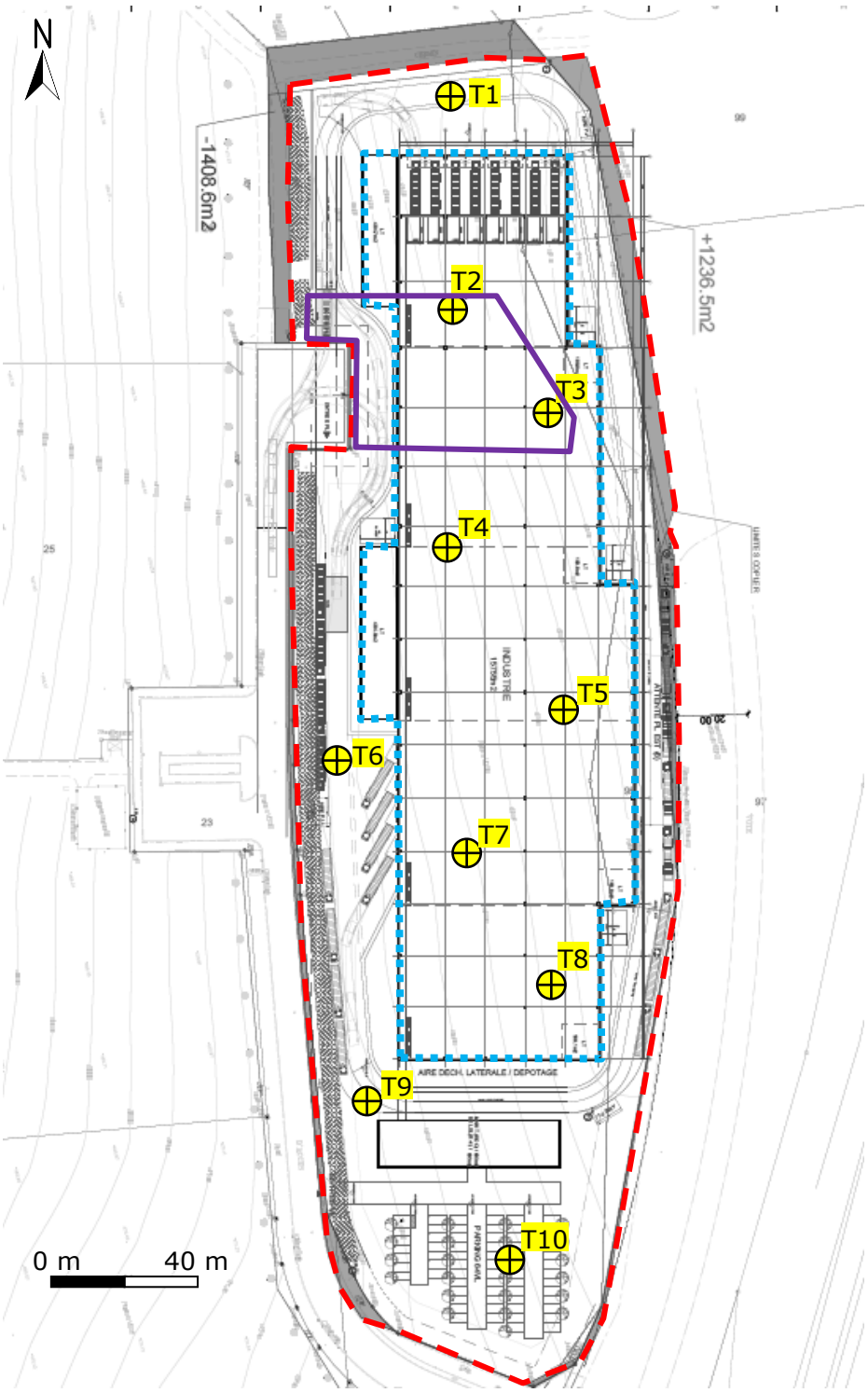
Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager SOLPOL.

Toute modification du projet peut conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à SOLPOL afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – PLAN DE PROJET – IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – PLAN DE PROJET – IMPLANTATION DES SONDAGES

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)



Plan de masse du projet

LEGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Limite du futur bâtiment sans niveau de sous-sol
- T ⊕ Sondage à la tarière
- Emprise tas de terres existant

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff.260303_v1	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Ech. graph	A	28/04/26		TA	TA	MR
Folio 1/1						
Format : word						

Maitre d'ouvrage : AXESS

ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DE SITE

Fiche VISITE DE SITE

N° de dossier :	260303	Ingénieur d'études :	T. ABDALRAHMAN

Nature de la visite : 1ère visite de site | Date : 03/04/2026 | Par : T. ABDALRAHMAN

1. LOCALISATION/IDENTIFICATION

Commune :	NEULISE	**Département :**	42
Désignation usuelle du site :	Friche Agricole	**Parcelles cadastrées :**	YD26, YD95, YD98, YD100 et YD129
Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation		

Carte Topographique (Nom, échelle - utilisée pour report des limites approximatives du site) :			Géoportail	
Coordonnées LAMBERT II étendu :	**X :**	742733 m	**Y :**	2099617 m
Topographie générale du site	Terrain plat		**Altitude moyenne du site Z (NGF):**	474 m
Superficie approximative :	3	Hectares	30 000	m²

Typologie du site /utilisation actuelle :

☐ Décharge	☐ Habitations, loisirs, écoles	☐ Commerces	☐ Site réoccupé :
☐ Friche industrielle	☐ Documents d'urbanisme	☐ Agriculture	☑ Autres : Friche Agricole

Conditions d'accès au site

☐ Site clôturé et surveillé	☐ Site non clôturé ou en mauvais état, mais surveillé	☐ Site clôturé mais non surveillé	☑ Site non clôturé ou clôture en mauvais état et non surveillé

Populations présentes sur le site ou à proximité

☐ Aucune présence	☑ Présence occasionnelle	☑ Présence régulière	Nombre de personnes : >20

Typologie des populations présentes sur le site ou à proximité

☑ Travailleurs	☑ Adultes	☐ Personnes sensibles (enfants …)

2. ACTIVITES INDUSTRIELLES PRATIQUEES SUR LE SITE

(A classer par ordre chronologique d'apparition sur le site - Rubrique nomenclature IC)

1)		– Période d'activité :	
2)		– Période d'activité :	
3)		– Période d'activité :	
4)		– Période d'activité :	

3. ENVIRONNEMENT DU SITE

Rayon de visite autour du site = 100 m

☑ Agricole/ Forestier	☐ Commercial	☐ Etablissements sensibles (créches, établissement scolaires, parcs et jardins publics)
☑ Industriel	☐ Proximité d'une zone (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO…)	

☐ **Habitat**

☐ Collectif ☐ Résidentiel avec ou sans jardin ☐ Dispersé

Dans la mesure du possible, voire si les locaux sont construits sur des vides sanitaires, des sous-sols

REMARQUES GENERALES

N° de dossier : 260303	Fiche VISITE DE SITE	SOLPOL

4.1 BATIMENTS EXISTANTS

Nombre : 0

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accès

4.2 SUPERSTRUCTURE(S) / OUVRAGES EXISTANTS

Nombre : 0

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accès

4.3 STOCKAGE(S)EXISTANT(S)

Nombre : 0

Nom/Localisation					
Type					
Conditionnement					
Confinement					
Volume - m3					
Etat					
Substances/produits identifiés					
Risques particuliers					

4.4 DEPOT(S) / DECHARGE(S) EXISTANT(S)

Nombre : 0

Dénomination					
Type déchets*					
Conditionnement					
Confinement / Etanchéité					
Volume - m3					
Accés					
Déchets identifiés					
Risques particuliers					
Stabilité du dépôt**					
Facteur aggravant***					

* Typologie : D.I.S / D.I.B / Mélange

** N : Non - P : Potentiel - E : Evident, avec trois niveaux possibles : F(aible), M(oyen), E(levé)

*** Ex : topographie, rivière en pied de talus …

N° de dossier : 260303	Fiche VISITE DE SITE	SOLPOL

4.5 AUTRES CARACTERISTIQUES DU SITE

Elément caractéristique	Risque(s) potentiel(s) associé(s)
Remblais d'origine diverse sur le site	
Excavations, sapes de guerres	
Orifices (puits)	
Galeries enterrées	
Glissement de terrain	
Autres/préciser	

5. MILIEU(X) SUSCEPTIBLE(S) D'ETRE POLLUE(S)

5.1 AIR

Existence de produits volatils / pulvérulents : Oui ☐ Non ☑ Préciser lesquelles :

Existence de source(s) d'émission gazeuses ou de poussières, sur le site ou à proximité Oui ☐ Non ☑

5.2 EAUX SUPERFICIELLES

Distance du site ou de la source au cours d'eau le plus proche : m/km

Estimation des débits du cours d'eau: (préciser unité)

Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche : Oui ☐ Non ☑ - Nature :

Existence de rejets directs en provenance du site : Oui ☐ Non ☑

Existence de rejets extérieurs : Oui ☐ Non ☑

Présence de signes de ruissellement superficiel : Oui ☐ Non ☑

Présences de mares : Oui ☐ Non ☑

Situation en zone d'inondation potentielle : Oui ☐ Non ☑

5.3 EAUX SOUTERRAINES

Existence d'une nappe souterraine sous le site : Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☑

Nature de l'aquifère

Estimation de la profondeur de la nappe: m ou km

Utilisation sensible des eaux souterraines : Oui ☐ Non ☑ - Nature :

Distance du captage le plus proche : - m ou km

Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures, puits anciens, réseaux souterrains, lithologie perméable…) : Oui ☐ Non ☑

Existence d'un recouvrement constitué de formations gélogiques à faible perméabilité : Oui ☐ Non ☑

Situation en zone d'inondation potentielle : Oui ☐ Non ☑

5.4 SOL

Projet de requalification du site à court terme : Oui ☑ Non ☐

Indice de pollution du sol du site (végétation…) : Oui ☐ Non ☑

Indices de pollution du sol à l'extérieur du site (retombées atmosphériques…) : Oui ☐ Non ☑

5.5 POLLUTIONS / ACCIDENTS DÉJÀ CONSTATES

Date	Type	Equipement concerné	Origine principale	Manifestations principales

Pollution de l'atmosphère : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

Pollution des eaux de surfaces : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

Pollution des sols : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

Présence de lagunes : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

MESURES PRISES A LA SUITE DE L'EVENEMENT

- ☐ Evaluation des impacts prévisibles
- ☐ Mesures de confinement ou d'évacuation des populations
- ☐ Mesure de protection des eaux de surface (barrages flottants, usages d'absorbants, de floculants ou de dispersants)
- ☐ Mesures de protection des eaux souterraines
- ☐ Limitation des usages de l'eau
- ☐ Mesures de restriction de l'usage des sols

5.6 CONNAISSANCE DE PLAINTES CONCERNANT L'USAGE DES MILIEUX

Milieu(x) concerné(s) : Oui ☐ Non ☑

1) **2)** **3)**

N° de dossier : 260303	Fiche VISITE DE SITE	SOLPOL

6. DOCUMENTS CONCERNANT LE SITE

1)
2)
3)
4)
5)
6)

7. PERSONNES RENCONTREES OU A RENCONTRER

NOM	ORGANISME	TELEPHONE	RENCONTREE LE (date)

8. PRECONISATIONS POUR UN CONTRÔLE DE LA QUALITE DES MILIEUX

Si les éléments indispensables à la mise en place ou à l'utilisation d'ouvrages de contrôle des milieux n'ont pu être réunis, indiquer les lacunes, et les points à traiter en priorité lors des phases de diagnostic pour les combler.

Sans objet

Si les éléments recueillis à l'issue de la visite sont suffisants pour décider de l'implantation d'ouvrages de contrôle de la qualité des milieux, indiquer les caractéristiques préconisées de ces ouvrages (nombre, longueur, position possible, éléments à analyser, périodicité).

Sans objet

10. MESURES DE MISE EN SECURITE A PRENDRE

ACTION	✖	DEGRE D'URGENCE
Enlévement de fûts, bidons		
Excavation de terres		
Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts…)		
Mise en œuvre d'un confinement		
Restrictions d'accés au site (clôture…)*Evacuation du site		
Création de réseau de surveillance des eaux souterraines		
Contrôle d'une source d'alimentation en eau potable		
Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens…)		
Comblement de vides		
EN CAS DE NECESSITE, PREVENIR LES AUTORITES PREFECTORALES ET MUNICIPALES		

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DE SITE

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)



Vue sur le tas de terre (angle est)



Vue sur le tas de terre (angle ouest)

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff. 260303_v1	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Ech. graph	A	05/05/2026		TA	TA	MR
Folio 1/2						
Format : word						

Maitre d'ouvrage : AXESS

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)



Vue sur la partie sud du site

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff. 260303_v1	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Ech. graph	A	05/05/2026		TA	TA	MR
Folio 2/2						
Format : word						

Maitre d'ouvrage : AXESS

ANNEXE 4 : ELEMENTS DESCRIPTIFS RELATIFS AUX INVESTIGATIONS

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tableau des principales techniques de prélèvement d'échantillons

Méthodes	Avantages	Inconvénients
Il convient de consulter ce tableau conjointement avec le Tableau 3 qui fournit des informations supplémentaires sur l'applicabilité des techniques d'excavation, de forage et d'échantillonnage des sols.		
Grattage d'une fine couche Peut être réalisé en grattant une fine couche (10 mm à 50 mm) dans la surface exposée à l'aide d'une petite pelle, d'une truelle, d'une spatule ou d'un outil similaire. Des prélèvements élémentaires peuvent être prélevés de la sorte à partir d'un certain nombre (par exemple 5 à 10) de carrés et combinés en un échantillon composite.	Permet l'échantillonnage de couches légèrement compactées, notamment des horizons organiques et un horizon A fin dans les zones forestières.	—
Fosses et tranchées Peuvent être réalisées en creusant manuellement une excavation, ou en utilisant des engins mécaniques à roues ou à chenilles, selon les exigences de l'investigation. Pour des raisons de santé et de sécurité, il n'est pas permis de pénétrer dans les tranchées de reconnaissance, à moins que celles-ci n'aient été étayées. Un godet de largeur appropriée est choisi selon la profondeur à creuser; ce godet doit permettre une bonne visibilité de l'excavation, mais il doit limiter autant que possible la quantité de matériaux excavés.	Permet un examen détaillé des conditions du sol (en trois dimensions). Permet d'obtenir facilement des échantillons discrets (lorsque l'entrée est appropriée) et des échantillons en vrac. Opération rapide et peu onéreuse en cas de creusement manuel ; autrement, des de creusement manuel ; autrement, des machines sont disponibles. Applicables à une vaste gamme de conditions de sol. Peuvent être utilisées pour des travaux intégrés d'étude de contamination et de intégrés d'étude de contamination et de reconnaissance géotechnique. Les excavations (comprenant les faces séparées) et les matériaux excavés peuvent être photographiés. Il est de bonne pratique d'utiliser un identifiant indiquant la référence de la tranchée de reconnaissance, et également, une échelle, par exemple le personnel de l'organisation chargée de l'étude. L'utilisation d'un nuancier indiquant les couleurs standard peut s'avérer utile.	La profondeur d'investigation est limitée à la taille de la machine (en règle générale, 4,5 m environ). Cela peut entraîner de sérieux problèmes de sécurité. Le fait que les milieux soient exposés à l'air présente un risque de modifications des polluants et une perte des composés volatils. Ne conviennent pas pour l'échantillonnage sous l'eau et sous une nappe d'eau. Risque plus important de perturbation/ d'endommagement du site que par les trous de forage/trous de sondage. Il est nécessaire de veiller à s'assurer que la zone environnante n'est pas affectée par les déblais et que la remise en état du site ne laisse pas de contaminants exposés ou ne provoque pas un tassement de la surface de la zone de circulation. Peut générer plus de déchets à éliminer que le trous de forage. Il y a un risque plus important de libération déversement de polluants dans l'air/l'eau. Il pourrait s'avérer nécessaire d'importer u matériau propre sur le site pour effectuer de travaux de remblayage pour garantir la de travaux de remblayage pour garantir la propret de la surface).
Forage manuel à la tarière De nombreux modèles disponibles pour différents types de sols, de conditions et d'exigences d'échantillonnage. Les modèles recommandés prélèvent un échantillon de carottage.	Permet l'examen du profil du sol et la collecte à des profondeurs prédéfinies. Usage plus facile dans les sols sableux, c'est-à-dire là où il n'y a pas d'obstacles, tels que des pierres. Portatif et utile dans les endroits difficiles d'accès. Coûts d'utilisation limités.	En cas de présence d'obstacles tels que des pierres, seules des profondeurs limitées peuvent être atteintes. Facilité d'utilisation très dépendante du type de sol. Susceptible de provoquer une pollution croisée par des matériaux tombant dans le trou de tarière. Il est possible d'empêcher cela en utilisant un tubage en plastique. Possibilité d'obtenir uniquement des volumes d'échantillons plus réduits. Le matériel peut être physiquement difficile à manipuler. Les échantillons sont considérablement remaniés. Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.

Méthodes	Avantages	Inconvénients
Réalisation de trous de forage à l'aide d'une tarière assistée Forage par rotation à l'aide d'une tarière à tige pleine.	Permet d'atteindre de plus grandes profondeurs que les tarières manuelles. Plus rapide que le forage manuel à la tarière pour les investigations à faible profondeur. Peut servir à installer des piézairs ou des piézomètres, si le trou reste ouvert après le retrait de la tarière.	Risque plus élevé de lésions physiques pour l'opérateur en raison du manque de protection et possibilité d'accrochage (dus à la présence d'obstacles). Il est nécessaire d'empêcher la pollution croisée des échantillons ainsi que la pollution due aux gaz d'échappement. L'échantillonnage n'est possible que si la tarière a été retirée et si le trou de forage reste ouvert. Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.
Réalisation de trous de forage à l'aide d'une tarière creuse Utilise une tarière hélicoïdale continue avec un axe central creux. Le retrait du trépan central et du bouchon permet à la tige de descendre pour l'échantillonnage.	Forme un trou totalement tubé, évitant ainsi les éventuels problèmes de pollution croisée qui se produisent avec les techniques par percussion à câble. Les échantillons de sol peuvent être prélevés à travers une tige creuse permettant une estimation exacte de la profondeur. Peut être utilisé pour l'installation de piézairs ou de piézomètres. Habituellement plus rapide qu'un forage par percussion à câble. Bonne capacité de récupération d'échantillons très grossiers (par exemple graves de terrasses fluviales) par rapport au forage par percussion à câble.	Examen visuel des couches moins aisé qu'avec les trous de forage par percussion à câble. Convient moins pour les trous de forage plus profonds que la technique par percussion à câble, sauf en cas d'utilisation de machine de forage. Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils. Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.
Échantillonnage par carottier à tube battu Composé d'un tube métallique creux (éventuellement avec un manchon en plastique) qui est foncé dans le sol au moyen d'un marteau hydraulique ou pneumatique.	Permet de récupérer des échantillons intacts continus du profil du sol complet. Une fois le trou creusé, divers appareils de mesure peuvent être installés. Présente moins de risques d'effets nocifs sur la santé et la sécurité et sur l'environnement en surface que les tranchées de reconnaissance et les trous de forage. Peut être utilisé soit pour un échantillonnage à faible profondeur, soit pour un échantillonnage à des profondeurs pouvant atteindre 10 m avec du matériel correctement dimensionné. Sensiblement plus rapide que le forage par percussion à câble. Portatif, peut donc être utilisé dans des zones d'accès difficile ou limité. Permet de prélever des échantillons d'eaux souterraines, car le sol n'est pas remanié. Permet l'installation de piézomètre en utilisant une crépine à fentes.	Opportunité limitée pour inspecter les couches. Les volumes des échantillons peuvent être relativement réduits, selon le diamètre du tube battu. Ne peut pas traverser les obstacles, par exemple des briques. Peut provoquer un colmatage des parois des trous dans certaines couches. Récupération médiocre des échantillons dans les matériaux granulaires non cohérents. Provoque une compression de certaines couches, par exemple la tourbe. Les trous ne sont pas tubés et pourraient ouvrir des voies de migration. Possibilité limitée d'échantillonnage de composés volatils. Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.
Forage sonique / rotosonique Implique l'utilisation d'une énergie de haute fréquence qui cisaille et déplace les particules de sol. Deux types de machines sont en général disponibles : sonique et rotosonique. Le type «rotosonique» combine les fonctions du forage rotatif et du forage sonique dans la même machine.	Permet une récupération d'à peu près 100 % des carottes dans la plupart des conditions de sol. Un déroulement rapide du forage est possible. Permet de récupérer des échantillons intacts. L'injection de fluide n'est pas toujours nécessaire. Contrairement au forage sonique, le forage rotosonique permet de pénétrer dans tous les types de sols et également dans les roches dures, le béton et d'autres obstacles. Pourrait permettre l'échantillonnage pour l'analyse des composés volatils contenus dans une carotte.	Certaines machines n'ont pas la capacité d'insérer un tubage, risquant ainsi de créer des voies de migration. Lors d'un forage à sec (sans injection de fluide), la chaleur produite par la tige de forage peut entraîner la perte de composés volatils. Ce risque peut être réduit en modifiant le procédé de forage. Le forage sonique dans les roches tendres peut provoquer une rupture induite par le forage des échantillons intacts, ce qui pourrait poser problème si une investigation intégrée (voir 7.2) était requise. Les sols secs peuvent être préjudiciables au bon déroulement du sondage. Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage. Une injection de fluide durant le forage nécessite un confinement et une élimination.

Méthodes	Avantages	Inconvénients
Échantillonnage dynamique, échantillonnage par carottier à fenêtre, échantillonnage par carottier sans fenêtre, échantillonnage par carottier à piston fermé Les tubes cylindriques en acier sont enfoncés dans le sol par battage à l'aide d'un marteau dans le sol par battage à l'aide d'un marteau à percussion. Les tubes en acier sont souvent munis d'étuis en plastique jetables. (Certaines machines d'échantillonnage par fonçage dynamique sont capables d'effectuer également des opérations de forage rotatif).	Permet le prélèvement d'échantillons intacts continus. Peut être utilisé pour l'installation de piézairs ou piézomètres. Il existe des machines très compactes qui peuvent être utilisées à l'intérieur de bâtiments ou lorsque l'espace est limité. Ne nécessite pas d'injection de fluide, réduisant ainsi le risque de pollution croisée et de production de déchets. Efficace pour retenir les composés volatils, en particulier dans les sols cohérents parce qu'un étui en plastique est utilisé et qu'un échantillon relativement intact peut être découpé dans une carotte extrudée. L'échantillonnage par carottier sans fenêtre peut être utilisé pour obtenir des échantillons destinés à l'analyse des composés volatils. Le tubage peut être inséré lorsque la machine a une puissance adéquate et d'un système de dépose.	En règle générale, récupération médiocre dans les sables et les graves denses, les sables meubles sous la nappe d'eau et certains types de matériaux de remblayage. Profondeur de pénétration limitée par rapport aux autres méthodes de forage, notamment pour les plus petites machines. S'il est utilisé, un marteau à impact est très bruyant. Pourrait s'avérer inadapté dans certains emplacements où le bruit pose problème. Ne peut pas pénétrer dans des roches dures ou des obstacles (sauf si la machine de forage a une double fonction de percussion et de rotation). Le battage ou les vibrations des tiges de forage peuvent entraîner un compactage des sédiments dans l'étui en plastique lors de l'échantillonnage. Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.
Réalisation de trous de forage par machine par percussion à câble Composée d'une tour de forage tripode avec un treuil entraîné par un moteur diesel. L'outil de découpage, qui réalise le trou de forage par percussion par gravité, est fixé au treuil par un câble en acier. Le tubage en acier peut être utilisé pour stabiliser le trou de forage.	Permet une profondeur de prélèvement plus importante que les tranchées de reconnaissance ou les forages à l'aide de tarières manuelles. Permet l'installation de piézomètres permanents. Capable de pénétrer dans la plupart des types de sols. Présente moins de risques d'effets nocifs pour l'environnement en surface que les tranchées de reconnaissance (il convient toutefois de noter qu'il y a des risques potentiels pour les eaux souterraines). Remaniement minimal de la surface. Permet le prélèvement d'échantillons intacts. Permet un échantillonnage intégré pour la pollution, un échantillonnage à des fins géotechniques et un échantillonnage de gaz/d'eau et l'installation piézomètres et de piézairs. Permet l'utilisation de techniques de forage propres pour la protection de l'aquifère. Ne convient pas habituellement pour l'échantillonnage destiné à analyser les composés volatils, mais des carottes de grand diamètre peuvent être scellées sur le terrain puis subdivisées en sous-échantillons au laboratoire dans des conditions contrôlées.	Plus chronophage que la réalisation de tranchées de reconnaissance et les tarières manuelles. Examen visuel moins aisé que pour les tranchées de reconnaissance. Les déchets provenant des trous de forage doivent être éliminés et peuvent provoquer une pollution de surface en cas de pollution des eaux souterraines ou des eaux. Accès limité pour les opérations d'échantillonnage discret. Volumes d'échantillons plus faibles que pour les tranchées de reconnaissance. Peut provoquer le remaniement des échantillons et donc la perte de polluants. Risque de pollution des formations aquifères sous-jacentes et des eaux souterraines s'écoulant sous les couches dans une formation aquifère, à moins qu'elle ne soit convenablement tubée (voir 7.2). Les échantillons d'eau stagnante peuvent subir une pollution croisée et peuvent donc ne pas être représentatifs des eaux souterraines (voir B.2.7, Application). Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Tableau d'applicabilité des techniques d'excavation, de forage et d'échantillonnage

Désignation	Méthode	Méthode d'extraction des échantillons	Diamètre/ zone normale	Détail de profil de sol mm	Aptitude pour le type de sol		Appropriée au-dessous d'une nappe d'eau	Type d'échantillonnage possible	Profondeur type pour l'échantillonnage [a] m	Commentaires
					Inadaptée pour le type de sol	Adaptée pour le type de sol				
Méthodes manuelles										
Tarière manuelle	Par rotation	À l'aide d'une tarière	50 mm à 100 mm	50	Roche dure Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux Susceptible d'être difficile dans des matériaux de remblayage	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires Matériaux-granulaires selon la stabilité, la granularité et le degré de cohérence du sol	Non	Remanié	0 à 2,0	Échantillonnage jusqu'à 5,0 m possible dans un sol sableux fin Certains types de tarières peuvent être utilisés sous une nappe d'eau
Excavation manuelle	Par creusement	À l'aide d'un outil de prélèvement	1 m × 1 m	10	Béton plein ou obstacle similaire	Tous types	Non	Remanié ou non remanié	0 à 1,5	Dans un sol instable, les parois latérales peuvent nécessiter un étaiement
Excavations par machines										
Tranchée de reconnaissance	Par creusement	À l'aide d'outils de prélèvement	3 m à 4 m × 1 m	10	Roche dure Obstacles de grande taille	Tous les sols et matériaux de sols, y compris les matériaux de remblayage, sous réserve d'une stabilité du sol	Non	Remanié et non remanié	0 à 6	
Outils de forage motorisés										
Tarière assistée	Par rotation	À l'aide d'une tarière	50 mm	50	Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires	Non	Remanié	0,05 à 2,0	Échantillonnage jusqu'à 5,0 m possible dans un sol sableux fin
Tarière hélicoïdale continue	Forage par rotation à l'aide d'une tarière à tige pleine	Impossible	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs et roche dure/ blocs rocheux	Tous les sols	Non	Aucun	0 à 20	Adapté pour passer à travers les couches supérieures étudiées
Tarière creuse	Forage par rotation	Tige du matériel d'échantillonnage	150 mm à 500 mm	50	Obstacles massifs et roche dure/blocs rocheux	Tous les sols	Oui	Remanié et non remanié	0 à 20	Tige centrale avec tarière in situ
Forage par impulsions/ sonde dynamique	Battage	Avec outil d'échantillonnage sur machine	50 mm à 100 mm	25	Roche dure Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux Sables et graves très denses	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires, selon la granularité et la cohérence	Oui	Remanié et non remanié	0,5 à 10	
Câble léger	Percussion	À l'aide d'outils de forage	150 mm à 300 mm	100	Obstacles, par exemples pneus, bois, béton, obstacles massifs et roche dure/ blocs rocheux	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires	Oui	Remanié et non remanié	0,5 à 30 (mais peut être plus profond)	
Sondes contrôlées	Pression	Récupération de carotte	30 mm à 150 mm	10	Roche dure Obstacles massifs Sables et graves très denses	Tous les sols, selon la granularité et la cohérence	Oui	Remanié et non remanié	0 à 30	Dans certains cas, carotte obtenue et instruments in situ
Sonique	Énergie de haute fréquence (EHF)	Récupération de carotte	Jusqu'à 125 mm	25 à 10	Formations compactes plus denses	Formations géologiques tendres à moyennement dures	Oui	Remanié et non remanié	0 à 40	Certaines machines ne permettent pas l'utilisation d'un tubage
Rotosonique	Énergie de haute fréquence avec rotation	Récupération de carotte	Jusqu'à 300 mm	25 à 10	Aucun	Tout terrain de couverture, y compris blocs rocheux, formations	Oui	Remanié et non remanié	0 à 100	

Désignation	Méthode	Méthode d'extraction des échantillons	Diamètre/ zone normale	Détail de profil de sol mm	Aptitude pour le type de sol		Appropriée au-dessous d'une nappe d'eau	Type d'échantillonnage possible	Profondeur type pour l'échantillonnage [a] m	Commentaires
					Inadaptée pour le type de sol	Adaptée pour le type de sol				
	simultanée					mixtes et assise rocheuse				
Machine de forage multifonctions	Percussion Par rotation Pression	Divers trépans	30 mm	150 à 2 500	Aucun obstacle naturel	Tous types, y compris alluvions glaciaires et assise rocheuse	Oui	Remanié et non remanié	0 à 100	Particulièrement adaptée pour les terrains glaciaires
Machines de forage par rotation (forage non tubé)	Par rotation	Profil détaillé impossible. En général réservée à la formation de trous de forage	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs	Tous les sols	Non	Aucun	1,0 à 40	Adaptée pour le passage à travers des couches supérieures sans intérêt, mais il convient d'éviter la formation de voies de migration pour les polluants.
Machines de forage par rotation (carottage)	Par rotation	Récupération de carotte	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs	Tous les sols	Non	Aucun	1,0 à 20	
Fonçage direct Carottiers à piston ouvert et à piston fermé	Par percussion (battage)	Étui dans un carottier simple ou un carottier à piston fermé	29 mm à 60 mm	5 à 10	Sédiments agglomérés, couches élastiques (par exemple houille brune), obstacles massifs	Sable, argile, grave fine	Oui	Remanié et non remanié	Jusqu'à 20	

NOTE : Le tableau est donné uniquement à titre indicatif.
[a] Lorsqu'une profondeur minimale est indiquée, une «tranchée de reconnaissance de départ» de la profondeur spécifiée est habituellement requis.

Tableau d'exigences physiques des différentes techniques

Exigences physiques	Méthode d'investigation									
	Engins mécaniques (tractopelles, pelles mécaniques…)	Réalisation manuelle de tranchées de reconnaissance	Tarière manuelle	Carottier par battage	Carottiers à tube battu			Forage		
					À commande manuelle	Montés sur véhicule	Battage à câble	Par rotation	Sonique	Roto sonique
Emprise au sol	20 m²	3,0 m²	1,0 m²	5 m² à 15 m²	2,0 m²	20 m²	30 m²[d]	30 m²	20 m²	
Facilité de pénétration de la surface [a]										
Béton	Oui	Non	Non	Non	Modérée	Oui	Modérée	Oui	Non	Oui
Sol	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Agrégat compact	Oui	Modérée	Modérée	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Limite concernant la profondeur	4,5 m [b]	1,2 m [c]	1,0 m à 5,0 m	30 m	3 m	7 m	30 m [b]	Aucune	30 m	Aucune
Limitée par la hauteur	Oui	Non	Non	Oui	Non	3 m	Oui	Oui	Oui	Oui
Remaniement de surface	Important	Peu important	Minimal	Minimal	Minimal	Modérée	Modérée à important	Modéré à important	Minimal à peu important	Minimal à peu important
Limite concernant la largeur	Oui	1,0 m	1,0 m	Oui	1,5 m	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

NOTE : Valeurs données sous la rubrique «limite concernant la profondeur» sont des valeurs générales basées sur l'expérience et peuvent varier de manière significative.

Exigences physiques	Méthode d'investigation									
	Engins mécaniques (tractopelles, pelles mécaniques…)	Réalisation manuelle de tranchées de reconnaissance	Tarière manuelle	Carottier par battage	Carottiers à tube battu			Forage		
					À commande manuelle	Montés sur véhicule	Battage à câble	Par rotation	Sonique	Roto sonique

[a] Différentes techniques sont disponibles pour rompre la couverture rigide ainsi que tout obstacle enterré sur un site. La technique la plus appropriée dépendra de la nature de la couverture rigide/l'obstacle et de la surface qu'il faut rompre pour les besoins de l'investigation. Il convient de procéder à une évaluation soigneuse du risque lié aux réseaux enterrés.

- Il est possible d'utiliser des concasseurs portatifs, mais leur emploi nécessite un opérateur expérimenté et une source d'air comprimé ; en outre, ils ne sont pas adaptés pour la pénétration dans du béton épais (épaisseur supérieure à 250 mm) ou dans des obstacles enfouis. Avec ce type de matériel, il convient que l'impact des effets des vibrations sur les opérateurs soit pris en considération.
- Dans certains cas, le matériel choisi pour l'étude du site peut également servir à la rupture de la couverture rigide et des obstacles enterrés.

i) Le matériel de battage à câble permet de pénétrer dans le béton (d'épaisseur inférieure à 100 mm) et le tarmac ; Le forage rotatif ou rotosonique peut pénétrer dans le béton armé et les obstacles.

ii) Les engins mécaniques peuvent être équipés de concasseurs hydrauliques capables de rompre des épaisseurs importantes (jusqu'à 500 mm) de béton.

- Un carottier spécial pourrait être nécessaire pour forer un trou correctement dimensionné, notamment à travers une épaisseur importante de béton. Il peut être utilisé pour les méthodes d'investigation par forage et sondage, mais il ne convient pas pour les excavations. Cette méthode a l'avantage de permettre la réalisation d'un trou net qui peut être remis à l'état d'origine. Avec cette méthode, les risques concernant la présence de réseaux enterrés ne peuvent pas être réduits par excavation manuelle.

[b] Profondeur encore plus importante avec des machines de grande taille, mais rendant plus difficile l'inspection correcte et les prélèvements dans des tranchées profondes. L'entrée nécessiterait un étaiement et une vérification de l'atmosphère.

[c] Profondeur plus importante avec étaiement.

Tableau de suggestions de mise en œuvre de types génériques de matériels d'échantillonnage adaptés à l'échantillonnage des matériaux en tas et autres dépôts en surface

Matériel d'échantillonnage générique	Sol sec à grains fins	Sol humide à grains fins	Sol sec à gros grains	Sol humide à gros grains	Sols très granuleux [a]
Tarière	+/-	+	+	+	-
Tarière de forage	-	+	+	+	-
Foreuse mécanique	-	-	-	-	+[b]
Tube d'échantillonnage ouvert	-	+	-	-	-
Tube d'échantillonnage concentrique	+	+[c]	-	-	-
Tube d'échantillonnage à piston	+/-	+	-	-	-
Pelle d'échantillonnage	+/-[d]	+	+	+	+
Pelle mécanique (par exemple chargeur monté sur roues, pelle à godet, excavateur)	-	-	-	+	+
Rotosonique	+	+	+	+	+

[a] Sols constitués de particules de diamètre supérieur à 50 mm.
[b] Convient au prélèvement d'une partie de la particule individuelle.
[c] Convient uniquement aux boues.
[d] Adaptation à l'usage en fonction de la vitesse du vent.
+ Applicable.
− Non applicable.

STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

Conformément à la norme *NF ISO 18400-104, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 104 : Stratégie*, la stratégie d'échantillonnage a été élaborée à partir du schéma conceptuel englobant toutes les informations relatives aux objectifs des investigations. Elle définit les échantillons qui doivent être prélevés ainsi que les emplacements où ces échantillons doivent être prélevés.

Pour rappel, l'obtention des données analytiques dans le cadre de cette étude est nécessitée par l'appréciation des risques pour la santé humaine et l'environnement et/ou l'évaluation des matériaux pour l'élimination des déchets.

La localisation des prélèvements a été établie principalement en tenant compte de l'état des connaissances sur l'historique et l'aménagement actuel/futur du site, il est ainsi prévu un échantillonnage sur avis d'expert (un ou plusieurs sondages implantés au droit ou à proximité immédiate des zones de contaminations potentielles identifiées et/ou des zones d'aménagements projetés (bâties ou non bâties)), complété par un échantillonnage systématique afin de confirmer qu'il n'y a pas d'autres zones de contamination au droit de la zone d'étude.

En raison de l'absence d'autorisations d'accès en dehors du site et d'informations exhaustives sur le passif historique susceptible d'être à l'origine d'anomalies au voisinage de la zone d'étude, il n'est pas prévu la réalisation d'échantillon témoin dans le cadre de cette campagne d'investigations. Les résultats issus des prélèvements seront mis en perspective avec les données issues des bases nationales et locales, afin de différencier la contribution du site de celle liée à son environnement.

Conformément aux objectifs des investigations, les échantillons remaniés et/ou intacts seront prélevés sous forme d'échantillons ponctuels (unitaires) ou composites, à partir d'un seul ou d'un nombre limité de prélèvements élémentaires de matériau se trouvant au contact direct, à raison d'un échantillon minimum par strate, représentatif d'une hauteur maximale de 2 m de terrain homogène (lithologie, couleur, odeur). Il sera réalisé au besoin, des échantillons sélectifs préparés manuellement en sélectionnant les matériaux en fonction des différentes lithologies rencontrées, des observations sur site et des éventuels indices organoleptiques suspects (couleur, odeur).

Ainsi, un ou plusieurs échantillons par sondage seront confectionnés en fonction des différentes lithologies rencontrées, des observations sur site et des éventuels indices organoleptiques suspects (couleur, odeur). Il sera réalisé une différenciation entre les terrains excavés et les terrains résiduels dans le cadre du projet d'aménagement (0,5 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sans niveau de sous-sol, 3 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sur 1 niveau de sous-sol, 5 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sur 2 niveaux de sous-sol…), afin de répondre également aux objectifs d'évaluation des matériaux pour l'élimination des déchets.

Conformément à la norme *NF ISO 18400-104, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 104 : Stratégie,* la taille minimale d'un prélèvement élémentaire collecté sur le terrain sera égale à 200 g.

Tableau des types d'échantillon possible

Type d'échantillon	Utilisations	Moyens d'échantillonnage
Échantillon remanié	Les échantillons remaniés conviennent pour la plupart des objectifs, à l'exception par exemple de la détermination des composés organiques volatils (COV), de certaines mesures physiques, descriptions de profils , et de certains examens biologiques pour lesquels des échantillons non remaniés sont requis.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des grandes variétés de à l'aide de l'une des grandes variétés de techniques d'échantillonnage. Les échantillons remaniés peuvent être prélevés en tant qu'échantillons ponctuels uniques ou en tant qu'échantillons composites lorsque cela est approprié pour les objectifs de l'étude.
Échantillon non remanié	Les échantillons non remaniés sont intrinsèquement des échantillons ponctuels, c'est-à-dire prélevés dans un matériau spécifique à un endroit et à une profondeur spécifiques.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des nombreuses techniques destinées à préserver la structure du sol et/ou à empêcher la perte de composants volatils. L'échantillon non remanié initial sur le terrain peut être parfois prélevé sur une plage de profondeurs ou sur une importante étendue latérale (par exemple lorsqu'une carotte est prélevée pour un examen ultérieur), puis transformé en sous-échantillons au laboratoire.
Échantillon ponctuel	Convient pour l'identification de la répartition et de la concentration d'éléments ou de composés particuliers lors d'études géologiques ou d'études de pollution.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des grandes variétés de à l'aide de l'une des grandes variétés de techniques d'échantillonnage. Lorsque des échantillons non remaniés sont requis, des méthodes de forage spécifiques ou un matériel spécial sont utilisés pour prélever l'échantillon tout en préservant la structure du sol d'origine.
Échantillon de zone	Convient pour l'identification de la répartition et de la concentration d'éléments ou de composés particuliers lors d'études géologiques ou d'études de pollution impliquant des échantillons remaniés.	Les échantillons sont habituellement prélevés à l'aide d'outils manuels dans des surfaces exposées, mais ils peuvent être également prélevés dans des endroits dans un godet contenant de la terre excavée.
Échantillon (composite) spatial	Convient pour l'évaluation de la qualité globale ou de la nature du sol dans une zone prévue, par exemple, pour des activités agricoles. Normalement non recommandé pour les études de terrains potentiellement pollués. Toutefois, certaines autorités compétentes spécifient l'utilisation d'une forme d'échantillonnage composite pour l'évaluation des sols en surface et à faible profondeur.	Échantillons normalement prélevés à l'aide d'une tarière, d'une truelle ou d'un dispositif similaire pour des raisons de rapidité et de répétabilité.
Voir l'ISO 18400-104 pour des lignes directrices détaillées.		

PROGRAMME ET METHODES ANALYTIQUES

Les échantillons de sols sont analysés pour les substances recherchées classiquement sur les terres et sur les remblais et/ou spécifiquement en tenant compte de l'état des connaissances sur l'historique et l'aménagement actuel/futur du site.

Ces substances permettent d'obtenir des indications sur l'existence de sources potentielles de pollution dans le milieu sol, susceptibles d'avoir été générées par les activités passées ou présentes.

Elles nous permettent aussi de définir les filières d'orientation des terres excavées/évacuées d'un site.

Les quantités prévues au programme seront réparties entre les sondages en fonction des observations retranscrites lors de la réalisation de l'échantillonnage.

PROTOCOLE DE PRELEVEMENT, CONSERVATION ET TRANSPORT

Le processus appliqué pour l'emballage, la conservation, le transport et la livraison respecte la norme *NF ISO 18400-105, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons,* de sorte que les échantillons soient encore représentatifs lorsqu'ils sont livrés au laboratoire.

Les échantillons de sols sont conditionnés dans des flacons adaptés aux matériaux prélevés et aux substances recherchées, fournis par le laboratoire. Dans le cadre de cette étude, il est prévu l'utilisation de flacons en verre à large col, munis d'un bouchon à vis, d'une contenance de 250 ml, adaptés aux substances éventuellement présentes dans l'échantillon et aux exigences relatives à l'ensemble des analyses prévisionnelles.

Chaque conteneur est renseigné de manière lisible indiquant le lieu de prélèvement, le numéro de sondage, la profondeur et la date d'échantillonnage. Il est également pourvu d'un code barre unique dont une copie détachable adhésive est apposée systématiquement sur la fiche de terrain afin d'assurer la traçabilité de l'échantillon du prélèvement jusqu'à l'analyse et la restitution des résultats.

Les échantillons sont placés dans des caissons réfrigérés et envoyés au laboratoire dans le respect des conditions normatives de conservation (température comprise entre 2 et 6°C, échantillons maintenus dans l'obscurité, délais d'expédition inférieurs à 24h…) afin de réduire autant que possible l'éventualité d'une modification chimique ou biologique avant l'analyse et permettant ainsi d'assurer la validité des résultats.

GESTION DES DECHETS

Les déblais résiduels et autres rejets (eaux souterraines) sont collectés afin d'être éliminés en toute sécurité conformément à la législation, à la réglementation locale et nationale et au protocole interne SOLPOL « plan assurance environnemental ».

Concernant les déblais issus des forages, dans le respect de la lithologie rencontrée et/ou en fonction des indices organoleptiques identifiés, les terres sont stockées en tas préalablement disposés sur des bâches. Pour le remblaiement des forages de reconnaissance, les déblais résiduels sont remis à leur profondeur initiale. En cas de nécessité, un apport complémentaire de matériau propre peut être réalisé afin de combler chaque forage.

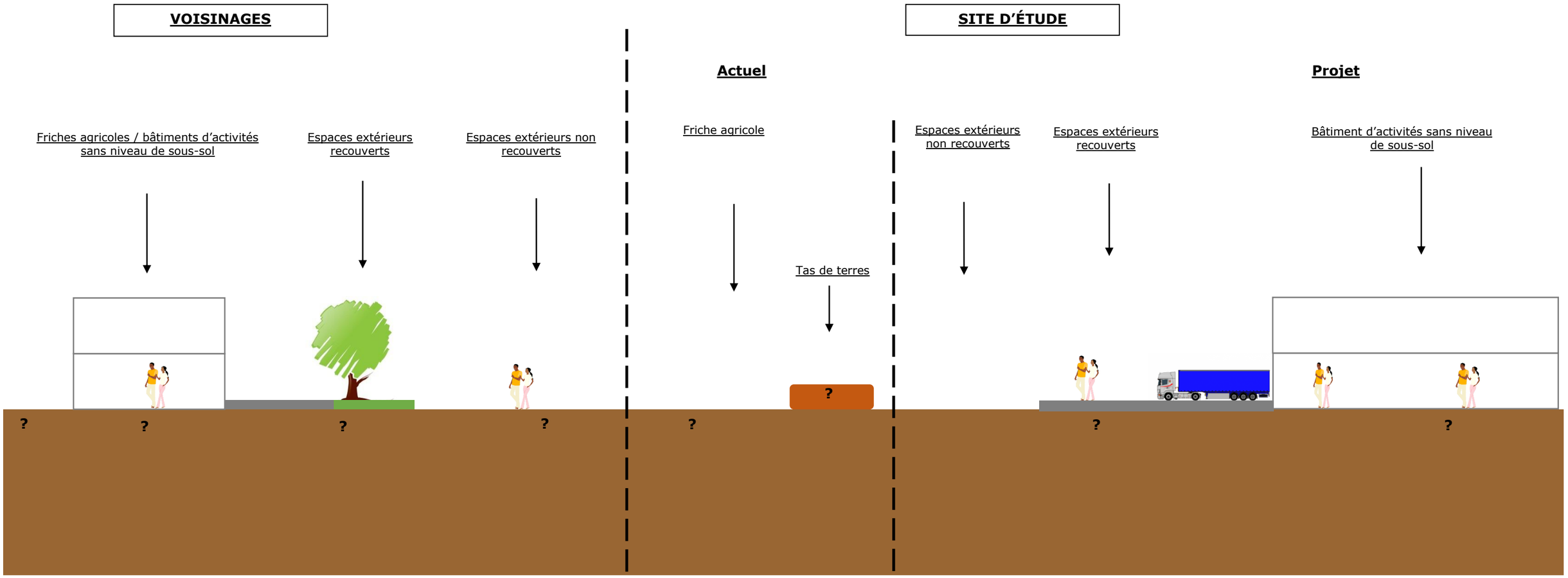
Concernant les eaux souterraines issues des purges, celles-ci sont traitées directement sur site par l'intermédiaire d'un filtre à charbon actif avant d'être réintroduites au milieu naturel. Le charbon actif est régulièrement régénéré par des entreprises spécialisées.

L'ensemble de ces mesures est adopté afin de réduire autant que possible le risque de dispersion de la contamination.

ANNEXE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL – PREREQUIS

ANNEXE 5 : SCHÉMA CONCEPTUEL – PRÉREQUIS

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)



LÉGENDES :

Sources : - Substances résiduelles potentielles dans les sols (✕ non retenu au regard des aménagements)
- Substances volatiles résiduelles potentielles dans les sols (✕ non retenu au regard des aménagements)

Vecteurs : - Inhalation de substances volatiles vers l'air ambiant (intérieur et extérieur) (✕ non retenu corrélativement à la source)
- Contact cutanée, ingestion de sol et inhalation de poussières (✕ non retenu corrélativement à la source)
- Transfert par écoulement (infiltration, convection, dispersion) (✕ non retenu corrélativement à la source)

Cibles : - Adultes travailleurs amenés à fréquenter les aménagements futurs

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff. 260303_v1	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Éch. graph.	A	28/04/2026	Rapport initial	TA	TA	MR
Folio 1/1						
Format Word-A3						

Maitre d'ouvrage : AXESS

ANNEXE 6 : LIMITES DE QUANTIFICATION ET METHODES ANALYTIQUES

Annexe : Limites de quantification et méthodes analytiques - Normes analytiques relatives au milieu sol

Code Sandre : code de la substance dans le référentiel SANDRE (Service d'administration national des données et référentiels sur l'eau), réseau d'organismes contributeurs du Système d'Information sur l'Eau (SIE) chargé de construire le langage commun des données sur l'eau et d'homogénéiser les données échangées entre les différents acteurs.

Famille chimique : groupe de classe de la substance selon le référentiel SANDRE.

En cas de révision des normes citées, les nouvelles dispositions sont applicables dans le délai de neuf mois suivant la publication.

Méthodes possibles : protocole d'analyse ou norme proposée en l'absence de normes mentionnant la substance à analyser.

Famille chimique	Substance	Code Sandre	Normes pour le prétraitement de l'échantillon	Norme pour la mise en solution et/ou l'analyse	LQ	Unité	Commentaires
	Matière sèche (MS)	1307	NF EN 16179	NF ISO 11465 ou NF EN 15934	/	%	
Autres éléments minéraux	Cyanures totaux	1390	NF EN 16179	NF EN ISO 17380	1	mg/kg de MS	
Benzène et dérivés	Benzène	1114	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,05	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Éthylbenzène	1497	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Toluène	1278	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Xylène ortho	1292	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Xylènes méta + para	2925	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
COHV, solvants chlorés, fréons	1,1,1-Trichloroéthane	1284	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	1,2-Dichloroéthane	1161	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	1,2-Dichloroéthylène	1163	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Chlorure de vinyle	1753	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Dichlorométhane	1168	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Tétrachloroéthylène (PCE)	1272	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,2	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Tétrachlorométhane	1276	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Trichloréthylène (TCE)	1286	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Trichlorométhane (chloroforme)	1135	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques, pyrolytiques et dérivés)	Acénaphtène	1453	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Acénaphtylène	1622	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Anthracène	1458	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[a]anthracène	1082	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[a]pyrène	1115	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[b]fluoranthène	5250	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[g,h,i]pérylène	1118	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[k]fluoranthène	1117	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Chrysène	1476	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Dibenzo[a,h]anthracène	1621	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Fluoranthène	1191	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Fluorène	1623	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Indéno[1,2,3-cd]pyrène	1204	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Naphtalène	1517	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2), il est recommandé que le laboratoire ajoute un traceur. Il est également recommandé que le laboratoire réalise un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Phénanthrène	1524	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Pyrène	1537	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
Hydrocarbures et indices liés	HCT C10-C40	3319	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN ISO 16703 ; XP CEN ISO/TS 16558-2	20	mg/kg de MS	Séparation en fractions aliphatiques et aromatiques (selon XP CEN ISO/TS 16558-2 § 9.2.2) uniquement si mentionnée par le demandeur.

Famille chimique	Substance	Code Sandre	Normes pour le prétraitement de l'échantillon	Norme pour la mise en solution et/ou l'analyse	LQ	Unité	Commentaires
Métaux et métalloïdes	Antimoine	1376	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Arsenic	1369	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Baryum	1396	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Cadmium	1388	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	0,4	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Chrome	1389	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Cuivre	1392	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Mercure	1387	NF EN 16179	NF EN 16174 ou méthode par pyrolyse-amalgamation- absorption atomique (suivant par exemple EPA 7473).	0,1	mg/kg de MS	
	Molybdène	1395	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Nickel	1386	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Plomb	1382	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	10	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Sélénium	1385	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174)	5	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174
	Zinc	1383	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	10	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
PCB indicateurs	PCB 28 2,4,4'-Trichlorobiphényle	1239	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 52 2,2',5,5'- tetrachloro-1,1'- Biphényle	1241	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphényle	1241	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 118 2,3',4,4',5-pentachlorobiphényle	1243	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 138 2,2',3,4,4',4',5-Hexachlorobiphényle	1244	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 153 2,2',4,4',5,5',-Hexachlorobiphényle	1245	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 180 2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobiphényle	1246	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 118 2,3',4,4',5-pentachlorobiphényle	1243	NF EN 16179 § 5.6	XP CEN/TS 16190	0,1	µg/kg de MS	

ANNEXE 7 : FICHES DE PRELEVEMENTS – SOLS

Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

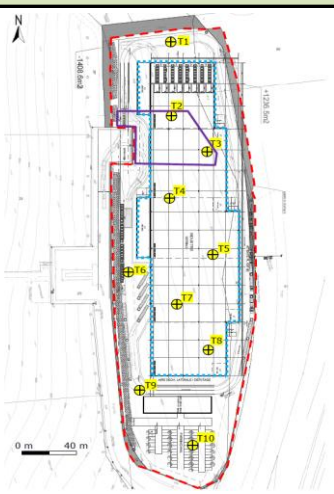
SOLPOL
Conseil, Ingénierie des sites et sols pollués

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T1**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	08h00	/ 08h20
Condition météo :	Ensoleillé							

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°53'0.19"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'31.97"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
[X] Ponctuel [ ] Moyen	[X] Aucune [ ] Homogénéisation	[ ] Emporte pièce (plastique / autre)
[ ] Composite (préciser les sous-échantillons)	[ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang	[X] Truelle / pelle à main / couteau / autre
…	[ ] Autre :	

Conditionnement des échantillons		Conservation des échantillons	
[X] Bocaux en verre	[ ] Sac	[ ] Glacière	[X] Carton / malette
[ ] Flacon sol brut + flacon méthanol	[ ] Autre :	[ ] Autre :	

Analyse de terrain			Contrôle
[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA	[ ] Blanc de transport
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:		[ ] Blanc de terrain
[ ] Fluorescence X	Réf:		[ ] Doublon
[ ] Kit terrain	Réf:		
[ ] Autre :	Réf:		

Sous-traitance

Forage				Laboratoire(s)					
Prestataire :	SOLPOL			Prestataire(s) :	AGROLAB				
Type de Machine :	Pelle mécanique			Conditionnement(s) :	Glaçières		Volume / Poids :	5	Kg
Modèle de machine :	- - -			Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm	Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T1	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
0,5_			Sable graveleux légèrement limoneux marron clair		0 ppm	T1 (0,1 - 1,0 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
1,0_	1,0_						
1,5_							
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

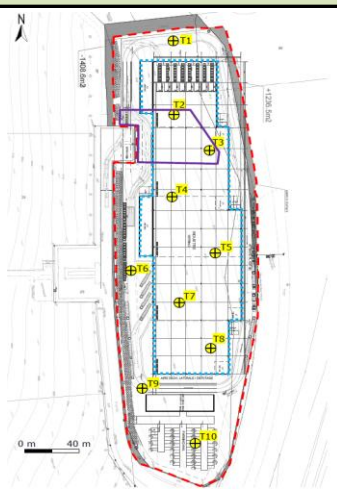
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T2**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	08h25 / 08h45
Condition météo :	Ensoleillé						

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'58.77"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'30.78"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
[X] Ponctuel [ ] Moyen	[X] Aucune [ ] Homogénéisation	[ ] Emporte pièce (plastique / autre)
[ ] Composite (préciser les sous-échantillons)	[ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang	[X] Truelle / pelle à main / couteau / autre
…	[ ] Autre :	

Conditionnement des échantillons		Conservation des échantillons	
[X] Bocaux en verre	[ ] Sac	[ ] Glacière	[X] Carton / malette
[ ] Flacon sol brut + flacon méthanol	[ ] Autre :	[ ] Autre :	

Analyse de terrain			Contrôle
[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA	[ ] Blanc de transport
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:		[ ] Blanc de terrain
[ ] Fluorescence X	Réf:		[ ] Doublon
[ ] Kit terrain	Réf:		
[ ] Autre :	Réf:		

Sous-traitance

Forage				Laboratoire(s)				
Prestataire :	SOLPOL			Prestataire(s) :	AGROLAB			
Type de Machine :	Tarière manuelle			Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg
Modèle de machine :	- - -			Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS	
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm	Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL			

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T2	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
0,5_			Sable limoneux marron		0 ppm	T2 (0,1 - 1,0 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :** HCT, HAP, BTEX, PCB, COT sur matière brute, 12 Métaux lourds, indice phénol, FS, COT, Fluorures, chlorures, sulfates, pH, cyanures totaux sur éluats + **Pack 8 métaux :** (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg) - MS
1,0_	1,0_						
1,5_	1,5_				0 ppm	T2 (1,0 - 1,5 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

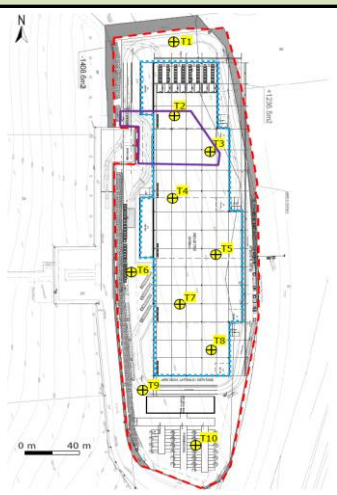
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T3**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	08h55	/ 09h10
Condition météo :	Ensoleillé							

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'57.35"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'32.42"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection

- [X] Ponctuel
- [ ] Moyen
- [ ] Composite (préciser les sous-échantillons)

…

Préparation

- [X] Aucune
- [ ] Homogénéisation
- [ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang
- [ ] Autre :

Moyen

- [ ] Emporte pièce (plastique / autre)
- [X] Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons

- [X] Bocaux en verre
- [ ] Sac
- [ ] Flacon sol brut + flacon méthanol
- [ ] Autre :

Conservation des échantillons

- [ ] Glacière
- [X] Carton / malette
- [ ] Autre :

Analyse de terrain

[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:	
[ ] Fluorescence X	Réf:	
[ ] Kit terrain	Réf:	
[ ] Autre :	Réf:	

Contrôle

- [ ] Blanc de transport
- [ ] Blanc de terrain
- [ ] Doublon

Sous-traitance

Forage

Prestataire :	SOLPOL		
Type de Machine :	Tarière manuelle		
Modèle de machine :	- - -		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm

Laboratoire(s)

Prestataire(s) :	AGROLAB				
Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg	
Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T3	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
0,5_			Remblais sablo-limoneux marron	Morceaux de briquette	0 ppm	T3 (0,1 - 1,0 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :** HCT, HAP, BTEX, PCB, COT sur matière brute, 12 Métaux lourds, indice phénol, FS, COT, Fluorures, chlorures, sulfates, pH, cyanures totaux sur éluats + **Pack 8 métaux :** (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg) - MS
1,0_	1,0_						
1,5_	1,5_		Sable limoneux marron		0 ppm	T3 (1,0 - 1,5 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

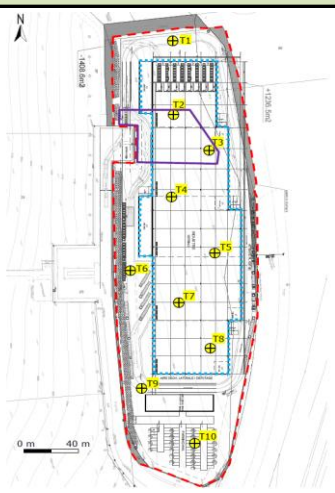
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T4**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	09h15	/ 09h30
Condition météo :	Ensoleillé							

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'56.03"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'31.32"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection

- [X] Ponctuel
- [ ] Moyen
- [ ] Composite (préciser les sous-échantillons)

…

Préparation

- [X] Aucune
- [ ] Homogénéisation
- [ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang
- [ ] Autre :

Moyen

- [ ] Emporte pièce (plastique / autre)
- [X] Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons

- [X] Bocaux en verre
- [ ] Sac
- [ ] Flacon sol brut + flacon méthanol
- [ ] Autre :

Conservation des échantillons

- [ ] Glacière
- [X] Carton / malette
- [ ] Autre :

Analyse de terrain

[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:	
[ ] Fluorescence X	Réf:	
[ ] Kit terrain	Réf:	
[ ] Autre :	Réf:	

Contrôle

- [ ] Blanc de transport
- [ ] Blanc de terrain
- [ ] Doublon

Sous-traitance

Forage

Prestataire :	SOLPOL		
Type de Machine :	Tarière manuelle		
Modèle de machine :	- - -		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm

Laboratoire(s)

Prestataire(s) :	AGROLAB				
Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg	
Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T4	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
			Sable limoneux marron		0 ppm	T4 (0,1 - 0,5 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :** Cyanures totaux sur éluats
0,5_	0,5_						
1,0_			Sable graveleux marron clair		0 ppm	T4 (0,5 - 1,5 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
1,5_	1,5_						
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

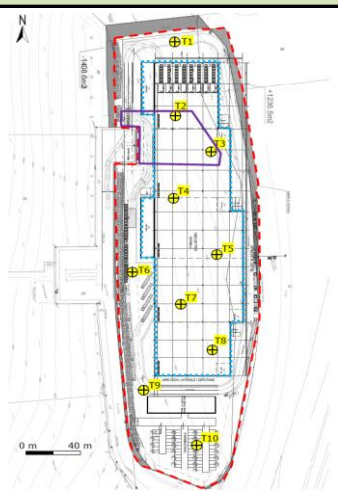
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T5**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	09h35	/ 09h50
Condition météo :	Ensoleillé							

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'54.66"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'32.87"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection

- [X] Ponctuel
- [ ] Moyen
- [ ] Composite (préciser les sous-échantillons)

…

Préparation

- [X] Aucune
- [ ] Homogénéisation
- [ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang
- [ ] Autre :

Moyen

- [ ] Emporte pièce (plastique / autre)
- [X] Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons

- [X] Bocaux en verre
- [ ] Sac
- [ ] Flacon sol brut + flacon méthanol
- [ ] Autre :

Conservation des échantillons

- [ ] Glacière
- [X] Carton / malette
- [ ] Autre :

Analyse de terrain

[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:	
[ ] Fluorescence X	Réf:	
[ ] Kit terrain	Réf:	
[ ] Autre :	Réf:	

Contrôle

- [ ] Blanc de transport
- [ ] Blanc de terrain
- [ ] Doublon

Sous-traitance

Forage

Prestataire :	SOLPOL		
Type de Machine :	Tarière manuelle		
Modèle de machine :	- - -		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm

Laboratoire(s)

Prestataire(s) :	AGROLAB				
Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg	
Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T5	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
			Sable légèrement limoneux marron		0 ppm	T5 (0,1 - 0,5 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :** Cyanures totaux sur éluats + **Pack 8 métaux**
0,5_	0,5_						
1,0_			Sable graveleux marron clair		0 ppm	T5 (0,5 - 1,5 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
1,5_	1,5_						
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

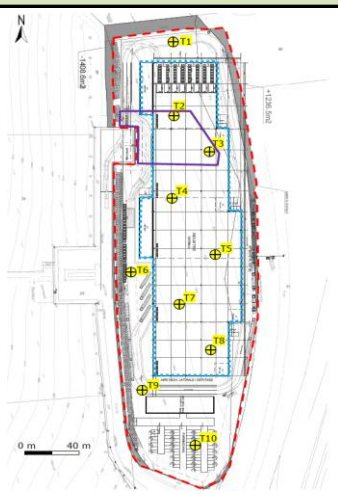
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T6**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	10h00	/ 10h15
Condition météo :	Ensoleillé							

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'54.07"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'30.02"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection

- [X] Ponctuel
- [ ] Moyen
- [ ] Composite (préciser les sous-échantillons)

…

Préparation

- [X] Aucune
- [ ] Homogénéisation
- [ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang
- [ ] Autre :

Moyen

- [ ] Emporte pièce (plastique / autre)
- [X] Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons

- [X] Bocaux en verre
- [ ] Flacon sol brut + flacon méthanol
- [ ] Sac
- [ ] Autre :

Conservation des échantillons

- [ ] Glacière
- [X] Carton / malette
- [ ] Autre :

Analyse de terrain

[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:	
[ ] Fluorescence X	Réf:	
[ ] Kit terrain	Réf:	
[ ] Autre :	Réf:	

Contrôle

- [ ] Blanc de transport
- [ ] Blanc de terrain
- [ ] Doublon

Sous-traitance

Forage

Prestataire :	SOLPOL		
Type de Machine :	Pelle mécanique		
Modèle de machine :	- - -		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm

Laboratoire(s)

Prestataire(s) :	AGROLAB				
Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg	
Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T6	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
0,5_			Sable graveleux limoneux marron		0 ppm	T6 (0,1 - 1,0 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :** HCT, HAP, BTEX, PCB, COT sur matière brute, 12 Métaux lourds, indice phénol, FS, COT, Fluorures, chlorures, sulfates, pH, cyanures totaux sur éluats + **Pack 8 métaux :** (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg) - MS
1,0_	1,0_						
1,5_							
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

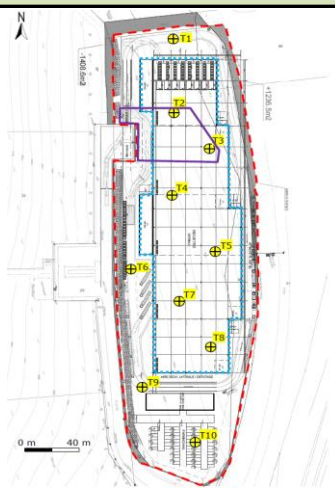
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T7**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	10h20	/ 10h40
Condition météo :	Ensoleillé							

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'53.27"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'31.75"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
[X] Ponctuel [ ] Moyen	[X] Aucune [ ] Homogénéisation	[ ] Emporte pièce (plastique / autre)
[ ] Composite (préciser les sous-échantillons)	[ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang	[X] Truelle / pelle à main / couteau / autre
…	[ ] Autre :	

Conditionnement des échantillons		Conservation des échantillons	
[X] Bocaux en verre	[ ] Sac	[ ] Glacière	[X] Carton / malette
[ ] Flacon sol brut + flacon méthanol	[ ] Autre :	[ ] Autre :	

Analyse de terrain			Contrôle
[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA	[ ] Blanc de transport
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:		[ ] Blanc de terrain
[ ] Fluorescence X	Réf:		[ ] Doublon
[ ] Kit terrain	Réf:		
[ ] Autre :	Réf:		

Sous-traitance

Forage				Laboratoire(s)					
Prestataire :	SOLPOL			Prestataire(s) :	AGROLAB				
Type de Machine :	Tarière manuelle			Conditionnement(s) :	Glaçières		Volume / Poids :	5	Kg
Modèle de machine :	- - -			Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm	Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T7	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
			Sable limoneux marron		0 ppm	T7 (0,1 - 0,5 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :** Cyanures totaux sur éluats
0,5_	0,5_						
1,0_			Sable légèrement limoneux marron clair		0 ppm	T7 (0,5 - 1,5 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
1,5_	1,5_						
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

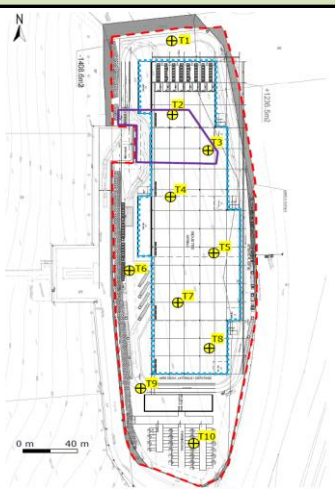
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T8**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	10h50 / 11h10
Condition météo :	Ensoleillé						

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'52.03"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'32.92"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection

- [X] Ponctuel
- [ ] Moyen
- [ ] Composite (préciser les sous-échantillons)

…

Préparation

- [X] Aucune
- [ ] Homogénéisation
- [ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang
- [ ] Autre :

Moyen

- [ ] Emporte pièce (plastique / autre)
- [X] Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons

- [X] Bocaux en verre
- [ ] Sac
- [ ] Flacon sol brut + flacon méthanol
- [ ] Autre :

Conservation des échantillons

- [ ] Glacière
- [X] Carton / malette
- [ ] Autre :

Analyse de terrain

[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:	
[ ] Fluorescence X	Réf:	
[ ] Kit terrain	Réf:	
[ ] Autre :	Réf:	

Contrôle

- [ ] Blanc de transport
- [ ] Blanc de terrain
- [ ] Doublon

Sous-traitance

Forage

Prestataire :	SOLPOL		
Type de Machine :	Tarière manuelle		
Modèle de machine :	- - -		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm

Laboratoire(s)

Prestataire(s) :	AGROLAB				
Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg	
Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T8	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
0,5_	0,5_		Sable limoneux marron clair		0 ppm	T8 (0,1 - 0,5 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :** Cyanures totaux sur éluats + **Pack 8 métaux**
1,0_			Sable graveleux légèrement limoneux marron		0 ppm	T8 (0,5 - 1,5 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
1,5_	1,5_						
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

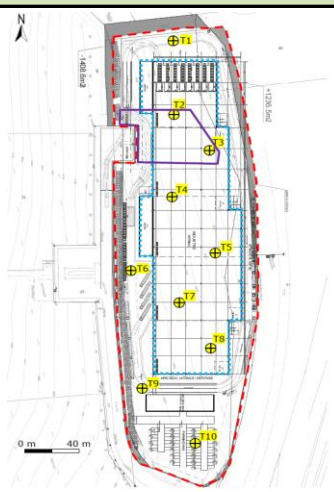
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T9**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	11h15	/ 11h30
Condition météo :	Ensoleillé							

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'50.96"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'30.49"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
[X] Ponctuel [ ] Moyen	[X] Aucune [ ] Homogénéisation	[ ] Emporte pièce (plastique / autre)
[ ] Composite (préciser les sous-échantillons)	[ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang	[X] Truelle / pelle à main / couteau / autre
…	[ ] Autre :	

Conditionnement des échantillons		Conservation des échantillons	
[X] Bocaux en verre	[ ] Sac	[ ] Glacière	[X] Carton / malette
[ ] Flacon sol brut + flacon méthanol	[ ] Autre :	[ ] Autre :	

Analyse de terrain			Contrôle
[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA	[ ] Blanc de transport
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:		[ ] Blanc de terrain
[ ] Fluorescence X	Réf:		[ ] Doublon
[ ] Kit terrain	Réf:		
[ ] Autre :	Réf:		

Sous-traitance

Forage				Laboratoire(s)					
Prestataire :	SOLPOL			Prestataire(s) :	AGROLAB				
Type de Machine :	Tarière manuelle			Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg	
Modèle de machine :	- - -			Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm	Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T9	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
0,5_			Sable légèrement limoneux marron clair		0 ppm	T9 (0,1 - 1,0 m)	**Analyses standards :** HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
1,0_	1,0_						
1,5_							
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

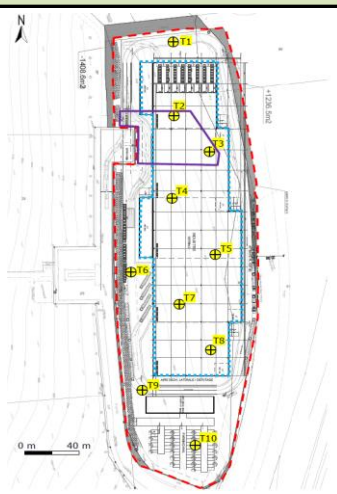
Annexe 7 : Fiche de sondage de sol - Renseignements généraux concernant le sondage

N° dossier :	260303	Adresse :	Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation, NEULISE (42)
Donneur d'ordre :	AXESS		

Nom du sondage :	**T10**	Préleveur :	T. ABDALRAHMAN	Date :	03.04.2026	Heure début / fin :	11h35 / 11h55
Condition météo :	Ensoleillé						

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	45°52'49.54"N
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	4°10'32.55"E
Cote sondage :	-	Z :	-

Plan d'implantation du sondage



Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol :	Terre végétale	Etat / Aspect :	Bon	Rebouchage :	Cutting dans l'ordre de prélèvement		
Avant trou :	-	Dimension :	-	Gestion cutting :	Rebouchage		
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche		Nom ouvrage :	-	Niveau statique :	-	m/sol	

Méthode d'échantillonnage

Confection

- [X] Ponctuel
- [ ] Moyen
- [ ] Composite (préciser les sous-échantillons)

…

Préparation

- [X] Aucune
- [ ] Homogénéisation
- [ ] Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang
- [ ] Autre :

Moyen

- [ ] Emporte pièce (plastique / autre)
- [X] Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons

- [X] Bocaux en verre
- [ ] Sac
- [ ] Flacon sol brut + flacon méthanol
- [ ] Autre :

Conservation des échantillons

- [ ] Glacière
- [X] Carton / malette
- [ ] Autre :

Analyse de terrain

[X] PID (Photolonization Detector)	Réf:	AURA
[ ] FID (Flame ionization Detector)	Réf:	
[ ] Fluorescence X	Réf:	
[ ] Kit terrain	Réf:	
[ ] Autre :	Réf:	

Contrôle

- [ ] Blanc de transport
- [ ] Blanc de terrain
- [ ] Doublon

Sous-traitance

Forage

Prestataire :	SOLPOL		
Type de Machine :	Tarière manuelle		
Modèle de machine :	- - -		
Outil (diamètre) :	Tarière Edelman	50	mm

Laboratoire(s)

Prestataire(s) :	AGROLAB				
Conditionnement(s) :	Glaçières	Volume / Poids :	5	Kg	
Envoi le(s) :	03.04.2026	par	UPS		
Lieu d'envoi :	Bureau SOLPOL				

N° dossier : 260303 Nom du sondage : T10	Annexe 7 : Fiche de prélèvement de sol - Observation - Échantillonnages - Sélections - Analyses	SOLPOL

Profondeur (m)		Géologie		Anthropisme		Echantillon	
		Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_						
	0,1_		Terre végétale				
0,5_			Argile légèrement sableuse marron-beige		0 ppm	T10 (0,1 - 1,0 m)	**Arrêté du 12 décembre 2014 :C**yanures totaux sur éluats + **Pack 8 métaux**
1,0_	1,0_						
1,5_							
2,0_							
2,5_							
3,0_							
3,5_							
4,0_							
4,5_							
5,0_							
5,5_							
6,0_							
6,5_							
7,0_							
7,5_							
8,0_							

ANNEXE 8 : CERTIFICATS DU LABORATOIRE – SOLS

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

SOLPOL
Tarbo Abdalrahman
7 rue des Carriers Italiens
91350 GRIGNY
FRANCE

N° de client: 35006877

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Cette version remplace la version précédente 1 du rapport d'analyse de la commande 1691994 qui n'est plus valable. Le cas échéant, le chiffre rapporté après la barre oblique du/des numéros(s) d'échantillon(s) identifie le/les échantillon(s) concerné(s) par la modification.

Commande	1691994 Solide / Eluat
Client	35006877 SOLPOL
Date de validation	07.04.2026
Prélèvement par	Client*)

Madame, Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.
Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Modifications apportées à la version précédente
Niveau de la commande
1691994/2 Changement de la date d'échantillonnage Ajout date échantillonage

Ce rapport d'analyse avec le numéro de commande 1691994 et la version du rapport d'analyse 2 contient l'analyse ou les analyses 806501/2-806516/2.

Respectueusement,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tél : +33 356870243
Email: serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27659504-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806501	03.04.2026 00:00	T1 (0,1 - 1 m)
806502	03.04.2026 00:00	T2 (0,1 - 1 m)
806503	03.04.2026 00:00	T2 (1 - 1,5 m)
806504	03.04.2026 00:00	T3 (0,1 - 1 m)

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg[5)]	kg	--[3)]	0,71[1)]	--[3)]	0,69[1)]
Broyeur à mâchoires		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]
Matière sèche	%	95,3[1)]	87,8[1)]	87,7[1)]	87,8[1)]
Prétraitement de l'échantillon		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Lixiviation

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--[3)]	11,8[1)]	--[3)]	10,3[1)]
Masse brute Mh pour lixiviation*)	g	--[3)]	100[1)]	--[3)]	100[1)]
Lixiviation (EN 12457-2)		--[3)]	++[1),2)]	--[3)]	++[1),2)]
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	--[3)]	900[1)]	--[3)]	900[1)]

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
pH-H2O		--[3)]	5,5[1)]	--[3)]	5,6[1)]
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	--[3)]	17000	--[3)]	5400

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Minéralisation à l'eau régale		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Métaux

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Arsenic (As)	mg/kg MS	26	26	27	30
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1[4)]	<0,1[4)]	<0,1[4)]	<0,1[4)]
Chrome (Cr)	mg/kg MS	27	20	17	17
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7,3	8,0	8,4	7,2
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,6	7,7	7,6	8,9
Plomb (Pb)	mg/kg MS	42	36	39	39
Zinc (Zn)	mg/kg MS	45	49	46	44

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806501	03.04.2026 00:00	T1 (0,1 - 1 m)
806502	03.04.2026 00:00	T2 (0,1 - 1 m)
806503	03.04.2026 00:00	T2 (1 - 1,5 m)
806504	03.04.2026 00:00	T3 (0,1 - 1 m)

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Fluorène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Anthracène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Pyrène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Chrysène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
HAP (6 Borneff) - somme	**mg/kg MS**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**
Somme HAP (VROM)	**mg/kg MS**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**
HAP (EPA) - somme	**mg/kg MS**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Benzène	mg/kg MS	<0,05 4)	<0,050 4)	<0,05 4)	<0,050 4)
Toluène	mg/kg MS	<0,05 4)	<0,050 4)	<0,05 4)	<0,050 4)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,05 4)	<0,050 4)	<0,05 4)	<0,050 4)
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10 4)	<0,10 4)	<0,10 4)	<0,10 4)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)	<0,050 4)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10 4)	<0,10 4)	<0,10 4)	<0,10 4)
Somme Xylènes	**mg/kg MS**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**	**n.d. 4)**
BTEX total*)	**mg/kg MS**	**-- 3)**	**n.d. 4)**	**-- 3)**	**n.d. 4)**

COHV

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02 4)	-- 3)	<0,02 4)	-- 3)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 4)	-- 3)	<0,05 4)	-- 3)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 4)	-- 3)	<0,05 4)	-- 3)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05 4)	-- 3)	<0,05 4)	-- 3)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806501	03.04.2026 00:00	T1 (0,1 - 1 m)
806502	03.04.2026 00:00	T2 (0,1 - 1 m)
806503	03.04.2026 00:00	T2 (1 - 1,5 m)
806504	03.04.2026 00:00	T3 (0,1 - 1 m)

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10[4)]	--[3)]	<0,10[4)]	--[3)]
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10[4)]	--[3)]	<0,10[4)]	--[3)]
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250[4)]	--[3)]	<0,0250[4)]	--[3)]
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250[4)]	--[3)]	<0,0250[4)]	--[3)]
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]
Fraction C10-C12*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]
Fraction C12-C16*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]
Fraction C16-C20*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C20-C24*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C24-C28*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C28-C32*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C32-C36*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C36-C40*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
PCB (28)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (52)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (101)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (118)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (138)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (153)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (180)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
Somme 6 PCB	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806501	03.04.2026 00:00	T1 (0,1 - 1 m)
806502	03.04.2026 00:00	T2 (0,1 - 1 m)
806503	03.04.2026 00:00	T2 (1 - 1,5 m)
806504	03.04.2026 00:00	T3 (0,1 - 1 m)

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
L/S cumulé	ml/g	--[3)]	10,0[1)]	--[3)]	10,0[1)]
pH		--[3)]	6,7[1)]	--[3)]	6,4[1)]
Conductivité électrique	µS/cm	--[3)]	37,0[1)]	--[3)]	9,2[1)]
Température	°C	--[3)]	19,6[1)]	--[3)]	19,5[1)]

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,1	--[3)]	0 - 0,1
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 100	--[3)]	0 - 100
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,001	--[3)]	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	20	--[3)]	0 - 10
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,02	--[3)]	0 - 0,02
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0,18	--[3)]	0,04
Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)	mg/kg MS	--[3)]	0,01	--[3)]	0 - 0,01
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 1	--[3)]	0 - 1
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 1000	--[3)]	0 - 1000
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,2	--[3)]	0 - 0,2
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,0003	--[3)]	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 50	--[3)]	0 - 50
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0,10	--[3)]	0,02

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Résidu à sec	mg/l	--[3)]	<100[1),4)]	--[3)]	<100[1),4)]
Cyanures totaux	µg/l	--[3)]	1,2[1)]	--[3)]	<1,0[1),4)]
Indice phénol	mg/l	--[3)]	<0,020[1),4)]	--[3)]	<0,020[1),4)]
Chlorures (Cl)	mg/l	--[3)]	2,0[1)]	--[3)]	<1,0[1),4)]
Fluorures (F)	mg/l	--[3)]	<0,1[1),4)]	--[3)]	<0,1[1),4)]
Sulfates (SO4)	mg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
COT	mg/l	--[3)]	<10[1),4)]	--[3)]	<10[1),4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27659504-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806501	03.04.2026 00:00	T1 (0,1 - 1 m)
806502	03.04.2026 00:00	T2 (0,1 - 1 m)
806503	03.04.2026 00:00	T2 (1 - 1,5 m)
806504	03.04.2026 00:00	T3 (0,1 - 1 m)

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	806501/2 T1 (0,1 - 1 m)	806502/2 T2 (0,1 - 1 m)	806503/2 T2 (1 - 1,5 m)	806504/2 T3 (0,1 - 1 m)
Baryum (Ba)	µg/l	--[3]	<10[1),4)]	--[3]	<10[1),4)]
Chrome (Cr)	µg/l	--[3]	<2,0[1),4)]	--[3]	<2,0[1),4)]
Mercure	µg/l	--[3]	<0,03[1),4)]	--[3]	<0,03[1),4)]
Molybdène (Mo)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	--[3]	<5,0[1),4)]
Sélénium (Se)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	--[3]	<5,0[1),4)]
Cuivre (Cu)	µg/l	--[3]	18[1)]	--[3]	4,1[1)]
Nickel (Ni)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	--[3]	<5,0[1),4)]
Antimoine (Sb)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	--[3]	<5,0[1),4)]
Zinc (Zn)	µg/l	--[3]	10[1)]	--[3]	2,4[1)]
Arsenic (As)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	--[3]	<5,0[1),4)]
Cadmium (Cd)	µg/l	--[3]	<0,1[1),4)]	--[3]	<0,1[1),4)]
Plomb (Pb)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	--[3]	<5,0[1),4)]

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806505	03.04.2026 00:00	T3 (1 - 1,5 m)
806506	03.04.2026 00:00	T4 (0,1 - 0,5 m)
806507	03.04.2026 00:00	T4 (0,5 - 1,5 m)
806508	03.04.2026 00:00	T5 (0,1 - 0,5 m)

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg[5)]	kg	--[3]	0,64[1)]	--[3]	0,69[1)]
Broyeur à mâchoires		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]
Matière sèche	%	88,2[1)]	89,9[1)]	92,1[1)]	89,3[1)]
Prétraitement de l'échantillon		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Lixiviation

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--[3]	7,4[1)]	--[3]	7,7[1)]
Masse brute Mh pour lixiviation*)	g	--[3]	100[1)]	--[3]	100[1)]
Lixiviation (EN 12457-2)		--[3]	++[1),2)]	--[3]	++[1),2)]
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	--[3]	900[1)]	--[3]	900[1)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27659504-FR-P6

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806505	03.04.2026 00:00	T3 (1 - 1,5 m)
806506	03.04.2026 00:00	T4 (0,1 - 0,5 m)
806507	03.04.2026 00:00	T4 (0,5 - 1,5 m)
806508	03.04.2026 00:00	T5 (0,1 - 0,5 m)

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
pH-H2O		--[3)]	6,0[1)]	--[3)]	5,6[1)]
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	--[3)]	10000	--[3)]	7900

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Minéralisation à l'eau régale		++[1),2)]	--[3)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Métaux

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Arsenic (As)	mg/kg MS	34	--[3)]	12	53
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1[4)]	--[3)]	<0,1[4)]	<0,1[4)]
Chrome (Cr)	mg/kg MS	18	--[3)]	26	16
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	8,1	--[3)]	6,7	5,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,5	--[3)]	13	6,4
Plomb (Pb)	mg/kg MS	56	--[3)]	36	27
Zinc (Zn)	mg/kg MS	51	--[3)]	49	39

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Fluorène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Chrysène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806505	03.04.2026 00:00	T3 (1 - 1,5 m)
806506	03.04.2026 00:00	T4 (0,1 - 0,5 m)
806507	03.04.2026 00:00	T4 (0,5 - 1,5 m)
806508	03.04.2026 00:00	T5 (0,1 - 0,5 m)

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
HAP (6 Borneff) - somme	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
Somme HAP (VROM)	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
HAP (EPA) - somme	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Benzène	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,050[4)]	<0,05[4)]	<0,050[4)]
Toluène	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,050[4)]	<0,05[4)]	<0,050[4)]
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,050[4)]	<0,05[4)]	<0,050[4)]
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]
Somme Xylènes	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
BTEX total*)	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**

COHV

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02[4)]	--[3)]	<0,02[4)]	--[3)]
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10[4)]	--[3)]	<0,10[4)]	--[3)]
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10[4)]	--[3)]	<0,10[4)]	--[3)]
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250[4)]	--[3)]	<0,0250[4)]	--[3)]
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250[4)]	--[3)]	<0,0250[4)]	--[3)]
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]
Fraction C10-C12*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806505	03.04.2026 00:00	T3 (1 - 1,5 m)
806506	03.04.2026 00:00	T4 (0,1 - 0,5 m)
806507	03.04.2026 00:00	T4 (0,5 - 1,5 m)
806508	03.04.2026 00:00	T5 (0,1 - 0,5 m)

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Fraction C12-C16*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]
Fraction C16-C20*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C20-C24*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C24-C28*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C28-C32*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C32-C36*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C36-C40*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
PCB (28)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (52)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (101)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (118)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (138)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (153)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (180)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	--[3)]	<0,001[4)]
Somme 6 PCB	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
L/S cumulé	ml/g	--[3)]	10,0[1)]	--[3)]	10,0[1)]
pH		--[3)]	6,8[1)]	--[3)]	6,5[1)]
Conductivité électrique	µS/cm	--[3)]	19,3[1)]	--[3)]	15,7[1)]
Température	°C	--[3)]	19,5[1)]	--[3)]	20,2[1)]

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,1	--[3)]	0 - 0,1
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 100	--[3)]	0 - 100
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,001	--[3)]	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	13	--[3)]	0 - 10
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,02	--[3)]	0 - 0,02
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0,08	--[3)]	0,07

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806505	03.04.2026 00:00	T3 (1 - 1,5 m)
806506	03.04.2026 00:00	T4 (0,1 - 0,5 m)
806507	03.04.2026 00:00	T4 (0,5 - 1,5 m)
806508	03.04.2026 00:00	T5 (0,1 - 0,5 m)

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,01	--[3)]	0 - 0,01
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 1	--[3)]	0 - 1
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 1000	--[3)]	0 - 1000
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,2	--[3)]	0 - 0,2
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,0003	--[3)]	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 50	--[3)]	0 - 50
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	--[3)]	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0,07	--[3)]	0,04

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Résidu à sec	mg/l	--[3)]	<100[1),4)]	--[3)]	<100[1),4)]
Cyanures totaux	µg/l	--[3)]	<1,0[1),4)]	--[3)]	<1,0[1),4)]
Indice phénol	mg/l	--[3)]	<0,020[1),4)]	--[3)]	<0,020[1),4)]
Chlorures (Cl)	mg/l	--[3)]	1,3[1)]	--[3)]	<1,0[1),4)]
Fluorures (F)	mg/l	--[3)]	<0,1[1),4)]	--[3)]	<0,1[1),4)]
Sulfates (SO4)	mg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
COT	mg/l	--[3)]	<10[1),4)]	--[3)]	<10[1),4)]

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	806505/2 T3 (1 - 1,5 m)	806506/2 T4 (0,1 - 0,5 m)	806507/2 T4 (0,5 - 1,5 m)	806508/2 T5 (0,1 - 0,5 m)
Baryum (Ba)	µg/l	--[3)]	<10[1),4)]	--[3)]	<10[1),4)]
Chrome (Cr)	µg/l	--[3)]	<2,0[1),4)]	--[3)]	<2,0[1),4)]
Mercure	µg/l	--[3)]	<0,03[1),4)]	--[3)]	<0,03[1),4)]
Molybdène (Mo)	µg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Sélénium (Se)	µg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Cuivre (Cu)	µg/l	--[3)]	8,0[1)]	--[3)]	6,6[1)]
Nickel (Ni)	µg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Antimoine (Sb)	µg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Zinc (Zn)	µg/l	--[3)]	7,0[1)]	--[3)]	3,6[1)]
Arsenic (As)	µg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Cadmium (Cd)	µg/l	--[3)]	<0,1[1),4)]	--[3)]	<0,1[1),4)]
Plomb (Pb)	µg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	--[3)]	<5,0[1),4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806509	03.04.2026 00:00	T5 (0,5 - 1,5 m)
806510	03.04.2026 00:00	T6 (0,1 - 1 m)
806511	03.04.2026 00:00	T7 (0,1 - 0,5 m)
806512	03.04.2026 00:00	T7 (0,5 - 1,5 m)

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg[5)]	kg	--[3)]	0,67[1)]	0,70[1)]	--[3)]
Broyeur à mâchoires		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]
Matière sèche	%	90,9[1)]	89,4[1)]	89,4[1)]	91,9[1)]
Prétraitement de l'échantillon		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Lixiviation

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	--[3)]	34,6[1)]	6,2[1)]	--[3)]
Masse brute Mh pour lixiviation*)	g	--[3)]	100[1)]	100[1)]	--[3)]
Lixiviation (EN 12457-2)		--[3)]	++[1),2)]	++[1),2)]	--[3)]
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	--[3)]	900[1)]	900[1)]	--[3)]

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
pH-H2O		--[3)]	5,8[1)]	5,8[1)]	--[3)]
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	--[3)]	2000	5500	--[3)]

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Minéralisation à l'eau régale		++[1),2)]	++[1),2)]	--[3)]	++[1),2)]

Métaux

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Arsenic (As)	mg/kg MS	75	120	--[3)]	48
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1[4)]	0,1	--[3)]	<0,1[4)]
Chrome (Cr)	mg/kg MS	27	19	--[3)]	19
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7,4	5,2	--[3)]	4,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]	<0,05[4)]
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,8	8,9	--[3)]	7,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	45	40	--[3)]	33
Zinc (Zn)	mg/kg MS	53	230	--[3)]	39

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806509	03.04.2026 00:00	T5 (0,5 - 1,5 m)
806510	03.04.2026 00:00	T6 (0,1 - 1 m)
806511	03.04.2026 00:00	T7 (0,1 - 0,5 m)
806512	03.04.2026 00:00	T7 (0,5 - 1,5 m)

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Fluorène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Chrysène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
HAP (6 Borneff) - somme	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
Somme HAP (VROM)	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
HAP (EPA) - somme	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Benzène	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,05[4)]
Toluène	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,05[4)]
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,05[4)]
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]
Somme Xylènes	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
BTEX total*)	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**

COHV

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,02[4)]
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806509	03.04.2026 00:00	T5 (0,5 - 1,5 m)
806510	03.04.2026 00:00	T6 (0,1 - 1 m)
806511	03.04.2026 00:00	T7 (0,1 - 0,5 m)
806512	03.04.2026 00:00	T7 (0,5 - 1,5 m)

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,10[4)]
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,05[4)]
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,10[4)]
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,0250[4)]
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,0250[4)]
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]
Fraction C10-C12*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]
Fraction C12-C16*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]
Fraction C16-C20*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C20-C24*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C24-C28*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C28-C32*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C32-C36*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C36-C40*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
PCB (28)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	<0,001[4)]	--[3)]
PCB (52)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	<0,001[4)]	--[3)]
PCB (101)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	<0,001[4)]	--[3)]
PCB (118)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	<0,001[4)]	--[3)]
PCB (138)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	<0,001[4)]	--[3)]
PCB (153)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	<0,001[4)]	--[3)]
PCB (180)	mg/kg MS	--[3)]	<0,001[4)]	<0,001[4)]	--[3)]
Somme 6 PCB	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27659504-FR-P13

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806509	03.04.2026 00:00	T5 (0,5 - 1,5 m)
806510	03.04.2026 00:00	T6 (0,1 - 1 m)
806511	03.04.2026 00:00	T7 (0,1 - 0,5 m)
806512	03.04.2026 00:00	T7 (0,5 - 1,5 m)

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
L/S cumulé	ml/g	--[3)]	10,0[1)]	10,0[1)]	--[3)]
pH		--[3)]	7,0[1)]	6,6[1)]	--[3)]
Conductivité électrique	µS/cm	--[3)]	12,2[1)]	9,3[1)]	--[3)]
Température	°C	--[3)]	18,9[1)]	19,2[1)]	--[3)]

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	0 - 0,05	--[3)]
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0,05	0 - 0,05	--[3)]
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,1	0 - 0,1	--[3)]
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 100	0 - 100	--[3)]
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,001	0 - 0,001	--[3)]
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 10	0 - 10	--[3)]
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0,06	0 - 0,02	--[3)]
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,02	0,03	--[3)]
Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,01	0 - 0,01	--[3)]
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 1	1,0	--[3)]
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 1000	0 - 1000	--[3)]
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,2	0 - 0,2	--[3)]
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,0003	0 - 0,0003	--[3)]
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	0 - 0,05	--[3)]
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	0 - 0,05	--[3)]
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	0 - 0,05	--[3)]
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 50	0 - 50	--[3)]
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0 - 0,05	0 - 0,05	--[3)]
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	--[3)]	0,04	0,04	--[3)]

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Résidu à sec	mg/l	--[3)]	<100[1),4)]	<100[1),4)]	--[3)]
Cyanures totaux	µg/l	--[3)]	<1,0[1),4)]	<1,0[1),4)]	--[3)]
Indice phénol	mg/l	--[3)]	<0,020[1),4)]	<0,020[1),4)]	--[3)]
Chlorures (Cl)	mg/l	--[3)]	<1,0[1),4)]	<1,0[1),4)]	--[3)]
Fluorures (F)	mg/l	--[3)]	<0,1[1),4)]	0,1[1)]	--[3)]
Sulfates (SO4)	mg/l	--[3)]	<5,0[1),4)]	<5,0[1),4)]	--[3)]
COT	mg/l	--[3)]	<10[1),4)]	<10[1),4)]	--[3)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806509	03.04.2026 00:00	T5 (0,5 - 1,5 m)
806510	03.04.2026 00:00	T6 (0,1 - 1 m)
806511	03.04.2026 00:00	T7 (0,1 - 0,5 m)
806512	03.04.2026 00:00	T7 (0,5 - 1,5 m)

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	806509/2 T5 (0,5 - 1,5 m)	806510/2 T6 (0,1 - 1 m)	806511/2 T7 (0,1 - 0,5 m)	806512/2 T7 (0,5 - 1,5 m)
Baryum (Ba)	µg/l	--[3]	<10[1),4)]	<10[1),4)]	--[3]
Chrome (Cr)	µg/l	--[3]	5,8[1)]	<2,0[1),4)]	--[3]
Mercure	µg/l	--[3]	<0,03[1),4)]	<0,03[1),4)]	--[3]
Molybdène (Mo)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	<5,0[1),4)]	--[3]
Sélénium (Se)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	<5,0[1),4)]	--[3]
Cuivre (Cu)	µg/l	--[3]	<2,0[1),4)]	2,5[1)]	--[3]
Nickel (Ni)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	<5,0[1),4)]	--[3]
Antimoine (Sb)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	<5,0[1),4)]	--[3]
Zinc (Zn)	µg/l	--[3]	3,7[1)]	3,7[1)]	--[3]
Arsenic (As)	µg/l	--[3]	5,4[1)]	<5,0[1),4)]	--[3]
Cadmium (Cd)	µg/l	--[3]	<0,1[1),4)]	<0,1[1),4)]	--[3]
Plomb (Pb)	µg/l	--[3]	<5,0[1),4)]	<5,0[1),4)]	--[3]

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806513	03.04.2026 00:00	T8 (0,1 - 0,5 m)
806514	03.04.2026 00:00	T8 (0,5 - 1,5 m)
806515	03.04.2026 00:00	T9 (0,1 - 1 m)
806516	03.04.2026 00:00	T10 (0,1 - 1 m)

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg[5)]	kg	0,69[1)]	--[3]	--[3]	0,79[1)]
Broyeur à mâchoires		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]
Matière sèche	%	90,8[1)]	93,8[1)]	89,1[1)]	87,2[1)]
Prétraitement de l'échantillon		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Lixiviation

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	5,0[1)]	--[3]	--[3]	2,3[1)]
Masse brute Mh pour lixiviation*[)]	g	100[1)]	--[3]	--[3]	110[1)]
Lixiviation (EN 12457-2)		++[1),2)]	--[3]	--[3]	++[1),2)]
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900[1)]	--[3]	--[3]	900[1)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27659504-FR-P15

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806513	03.04.2026 00:00	T8 (0,1 - 0,5 m)
806514	03.04.2026 00:00	T8 (0,5 - 1,5 m)
806515	03.04.2026 00:00	T9 (0,1 - 1 m)
806516	03.04.2026 00:00	T10 (0,1 - 1 m)

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
pH-H2O		5,9[1)]	--[3)]	--[3)]	6,8[1)]
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	3300	--[3)]	--[3)]	3400

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Minéralisation à l'eau régale		++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]	++[1),2)]

Métaux

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Arsenic (As)	mg/kg MS	62	40	29	43
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1[4)]	<0,1[4)]	<0,1[4)]	<0,1[4)]
Chrome (Cr)	mg/kg MS	19	31	25	14
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,1	8,0	5,2	4,1
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05[4)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,6	12	10	8,6
Plomb (Pb)	mg/kg MS	39	61	37	33
Zinc (Zn)	mg/kg MS	43	57	49	38

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Fluorène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Chrysène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27659504-FR-P16

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806513	03.04.2026 00:00	T8 (0,1 - 0,5 m)
806514	03.04.2026 00:00	T8 (0,5 - 1,5 m)
806515	03.04.2026 00:00	T9 (0,1 - 1 m)
806516	03.04.2026 00:00	T10 (0,1 - 1 m)

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
HAP (6 Borneff) - somme	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
Somme HAP (VROM)	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
HAP (EPA) - somme	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Benzène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	<0,050[4)]
Toluène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	<0,050[4)]
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	<0,050[4)]
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]	<0,050[4)]
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]
Somme Xylènes	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**
BTEX total*)	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**

COHV

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	--[3)]	<0,02[4)]	<0,02[4)]	--[3)]
Dichlorométhane	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
Trichlorométhane	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
Trichloroéthylène	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	--[3)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	--[3)]
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	--[3)]	<0,05[4)]	<0,05[4)]	--[3)]
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	--[3)]	<0,10[4)]	<0,10[4)]	--[3)]
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	--[3)]	<0,0250[4)]	<0,0250[4)]	--[3)]
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	--[3)]	<0,0250[4)]	<0,0250[4)]	--[3)]
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	**mg/kg MS**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]	<20,0[4)]
Fraction C10-C12*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806513	03.04.2026 00:00	T8 (0,1 - 0,5 m)
806514	03.04.2026 00:00	T8 (0,5 - 1,5 m)
806515	03.04.2026 00:00	T9 (0,1 - 1 m)
806516	03.04.2026 00:00	T10 (0,1 - 1 m)

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Fraction C12-C16*)	mg/kg MS	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]	<4,0[4)]
Fraction C16-C20*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C20-C24*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C24-C28*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C28-C32*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C32-C36*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]
Fraction C36-C40*)	mg/kg MS	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]	<2,0[4)]

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
PCB (28)	mg/kg MS	<0,001[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (52)	mg/kg MS	<0,001[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (101)	mg/kg MS	<0,001[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (118)	mg/kg MS	<0,001[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (138)	mg/kg MS	<0,001[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (153)	mg/kg MS	<0,001[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,001[4)]
PCB (180)	mg/kg MS	<0,001[4)]	--[3)]	--[3)]	<0,001[4)]
Somme 6 PCB	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	**mg/kg MS**	**n.d.[4)]**	**--[3)]**	**--[3)]**	**n.d.[4)]**

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
L/S cumulé	ml/g	10,0[1)]	--[3)]	--[3)]	10,0[1)]
pH		6,5[1)]	--[3)]	--[3)]	6,5[1)]
Conductivité électrique	µS/cm	8,3[1)]	--[3)]	--[3)]	12,2[1)]
Température	°C	19,1[1)]	--[3)]	--[3)]	20,7[1)]

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	--[3)]	--[3)]	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,08	--[3)]	--[3)]	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,1	--[3)]	--[3)]	0 - 0,1
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 100	--[3)]	--[3)]	0 - 100
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,001	--[3)]	--[3)]	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 10	--[3)]	--[3)]	0 - 10
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	--[3)]	--[3)]	0 - 0,02
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,05	--[3)]	--[3)]	0 - 0,02

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
806513	03.04.2026 00:00	T8 (0,1 - 0,5 m)
806514	03.04.2026 00:00	T8 (0,5 - 1,5 m)
806515	03.04.2026 00:00	T9 (0,1 - 1 m)
806516	03.04.2026 00:00	T10 (0,1 - 1 m)

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)	mg/kg MS	0 - 0,01	--[3)]	--[3)]	0 - 0,01
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	1,0	--[3)]	--[3)]	0 - 1
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 1000	--[3)]	--[3)]	0 - 1000
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,2	--[3)]	--[3)]	0 - 0,2
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,0003	--[3)]	--[3)]	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	--[3)]	--[3)]	0 - 0,05
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	--[3)]	--[3)]	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	--[3)]	--[3)]	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 50	--[3)]	--[3)]	0 - 50
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	--[3)]	--[3)]	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	--[3)]	--[3)]	0,03

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Résidu à sec	mg/l	<100[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<100[1),4)]
Cyanures totaux	µg/l	<1,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<1,0[1),4)]
Indice phénol	mg/l	<0,020[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<0,020[1),4)]
Chlorures (Cl)	mg/l	<1,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<1,0[1),4)]
Fluorures (F)	mg/l	0,1[1)]	--[3)]	--[3)]	<0,1[1),4)]
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
COT	mg/l	<10[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<10[1),4)]

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	806513/2 T8 (0,1 - 0,5 m)	806514/2 T8 (0,5 - 1,5 m)	806515/2 T9 (0,1 - 1 m)	806516/2 T10 (0,1 - 1 m)
Baryum (Ba)	µg/l	<10[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<10[1),4)]
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<2,0[1),4)]
Mercure	µg/l	<0,03[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<0,03[1),4)]
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Cuivre (Cu)	µg/l	4,5[1)]	--[3)]	--[3)]	<2,0[1),4)]
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	3,2[1)]
Arsenic (As)	µg/l	8,3[1)]	--[3)]	--[3)]	<5,0[1),4)]
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<0,1[1),4)]
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0[1),4)]	--[3)]	--[3)]	<5,0[1),4)]

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

[1] Tous les résultats obtenus à partir de l'analyse de la matière solide sont basés sur la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres marqués du signe [1] qui sont basés sur l'échantillon brut (EB).
[2] "++" Signifie que le traitement requis a été effectué en laboratoire.
[3] "--" Signifie "non demandé".
[4] Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LQ).
[5] Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés
Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Date de prise en charge: 07.04.2026
Fin des analyses: 14.04.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'analyse ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.
En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tél : +33 356870243
Email: serviceteam1.france@agrolab.fr

Liste des méthodes

Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)	pH-H2O
conforme EN 16192 (2011)	COT
conforme ISO 10694 (2008)	COT Carbone Organique Total
conforme NEN-EN 16192 (2011)	Indice phénol
Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	Cyanures totaux
Conforme à EN-ISO 17294-2	Baryum (Ba) • Chrome (Cr) [µg/l] • Molybdène (Mo) • Sélénium (Se) • Cuivre (Cu) [µg/l] • Nickel (Ni) [µg/l] • Antimoine (Sb) • Zinc (Zn) [µg/l] • Arsenic (As) [µg/l] • Cadmium (Cd) [µg/l] • Plomb (Pb) [µg/l]
Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	Fluorures (F)
conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)	Mercure (Hg)
Conforme à NEN-EN 16179	Prétraitement de l'échantillon
Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192	Chlorures (Cl) • Sulfates (SO4)
Equivalent à NF EN 15216	Résidu à sec
ISO 16703	Hydrocarbures totaux C10-C40
ISO 16703*)	Fraction C10-C12*) • Fraction C12-C16*) • Fraction C16-C20*) • Fraction C20-C24*) • Fraction C24-C28*) • Fraction C28-C32*) • Fraction C32-C36*) • Fraction C36-C40*)
ISO 22155	Benzène • Toluène • Ethylbenzène • m,p-Xylène • o-Xylène • Naphtalène [806501/2-806516/2] • Somme Xylènes • Chlorure de Vinyle • Dichlorométhane • Trichlorométhane • Tétrachlorométhane • Trichloroéthylène • Tétrachloroéthylène • 1,1,1-Trichloroéthane • 1,1,2-Trichloroéthane • 1,1-Dichloroéthane • 1,2-Dichloroéthane • 1,1-Dichloroéthylène • Trans-1,2-Dichloroéthylène • cis-1,2-Dichloroéthylène • Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes
ISO 22155*)	BTEX total*)
Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885	Arsenic (As) [mg/kg MS] • Cadmium (Cd) [mg/kg MS] • Chrome (Cr) [mg/kg MS] • Cuivre (Cu) [mg/kg MS] • Nickel (Ni) [mg/kg MS] • Plomb (Pb) [mg/kg MS] • Zinc (Zn) [mg/kg MS]
méthode interne	Broyeur à mâchoires
Méthode interne	Masse échantillon total inférieure à 2 kg[5)]
méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)	Mercure
NEN-EN 15527/NEN-EN 17503	Naphtalène [806501/2-806516/2] • Acénaphtylène • Acénaphtène • Fluorène • Phénanthrène • Anthracène • Fluoranthène • Pyrène • Benzo(a)anthracène • Chrysène • Benzo(b)fluoranthène • Benzo(k)fluoranthène • Benzo(a)pyrène • Dibenzo(a,h)anthracène • Benzo (g,h,i)pérylène • Indéno(1,2,3-cd)pyrène • HAP (6 Borneff) - somme • Somme HAP (VROM) • HAP (EPA) - somme
NEN-EN 15934	Matière sèche
NEN-EN 16167	PCB (28) • PCB (52) • PCB (101) • PCB (118) • PCB (138) • PCB (153) • PCB (180) • Somme 6 PCB • Somme 7 PCB (Ballschmiter)
NF EN 12457-2	Lixiviation (EN 12457-2)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27659504-FR-P20

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Liste des méthodes

NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)	Minéralisation à l'eau régale
Selon norme lixiviation	Fraction >4mm (EN12457-2) • Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction • L/S cumulé • pH • Conductivité électrique • Température • Antimoine cumulé (var. L/S) • Arsenic cumulé (var. L/S) • Baryum cumulé (var. L/S) • COT cumulé (var. L/S) • Cadmium cumulé (var. L/S) • Chlorures cumulé (var. L/S) • Chrome cumulé (var. L/S) • Cuivre cumulé (var. L/S) • Fluorures cumulé (var. L/S) • Fraction soluble cumulé (var. L/S) • Indice phénol cumulé (var. L/S) • Mercure cumulé (var. L/S) • Molybdène cumulé (var. L/S) • Nickel cumulé (var. L/S) • Plomb cumulé (var. L/S) • Sulfates cumulé (var. L/S) • Sélénium cumulé (var. L/S) • Zinc cumulé (var. L/S)
Selon norme lixiviation*)	Masse brute Mh pour lixiviation*) • Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1691994 COM2026_0435-NEULISE_260303_TA

Version du rapport d'analyse: 2 **Date: 17.04.2026**

Annexe de N° commande 1691994

Conservation, date de conservation et flaconnage

Dans les analyses énumérées ci-dessous, il y a des déviations par rapport aux directives de conservation qui peuvent avoir une influence potentielle sur les résultats.

La date limite de conservation est dépassée pour les analyses suivantes:

1,1,1-Trichloroéthane	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
1,1,2-Trichloroéthane	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
1,1-Dichloroéthane	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
1,1-Dichloroéthylène	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
1,2-Dichloroéthane	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Benzène	806501, 806502, 806503, 806504, 806505, 806506, 806507, 806508, 806509, 806510, 806511, 806512, 806513, 806514, 806515, 806516
Chlorure de Vinyle	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
cis-1,2-Dichloroéthylène	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Dichlorométhane	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Ethylbenzène	806501, 806502, 806503, 806504, 806505, 806506, 806507, 806508, 806509, 806510, 806511, 806512, 806513, 806514, 806515, 806516
m,p-Xylène	806501, 806502, 806503, 806504, 806505, 806506, 806507, 806508, 806509, 806510, 806511, 806512, 806513, 806514, 806515, 806516
Naphtalène	806501, 806502, 806503, 806504, 806505, 806506, 806507, 806508, 806509, 806510, 806511, 806512, 806513, 806514, 806515, 806516
o-Xylène	806501, 806502, 806503, 806504, 806505, 806506, 806507, 806508, 806509, 806510, 806511, 806512, 806513, 806514, 806515, 806516
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Somme Xylènes	806501, 806502, 806503, 806504, 806505, 806506, 806507, 806508, 806509, 806510, 806511, 806512, 806513, 806514, 806515, 806516
Toluène	806501, 806502, 806503, 806504, 806505, 806506, 806507, 806508, 806509, 806510, 806511, 806512, 806513, 806514, 806515, 806516
Trans-1,2-Dichloroéthylène	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Trichlorométhane	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Trichloroéthylène	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Tétrachlorométhane	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515
Tétrachloroéthylène	806501, 806503, 806505, 806507, 806509, 806512, 806514, 806515

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

ANNEXE 9 : TABLEAU SYNTHETIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES – SOLS

DOSSIER SOLPOL n° 260303 NEULISE (42)				N° Echantillon	806501	806502	806503	806504	806505	806506	806507	806508	806509	806510	806511	806512	806513	806514	806515	806516	Valeurs guides	
				Nom échantillon	T1 (0,1 - 1 m)	T2 (0,1 - 1 m)	T2 (1 - 1,5 m)	T3 (0,1 - 1 m)	T3 (1 - 1,5 m)	T4 (0,1 - 0,5 m)	T4 (0,5 - 1,5 m)	T5 (0,1 - 0,5 m)	T5 (0,5 - 1,5 m)	T6 (0,1 - 1 m)	T7 (0,1 - 0,5 m)	T7 (0,5 - 1,5 m)	T8 (0,1 - 0,5 m)	T8 (0,5 - 1,5 m)	T9 (0,1 - 1 m)	T10 (0,1 - 1 m)	Risques Sanitaires	Évacuations
				Date d'échantillonnage	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	03.04.2026	base ASPITET de l'INRA	Arrêté du 12 décembre 2014
	Paramètre	Unité	Limite de quantification	Méthode																		
MS	Matière sèche	%	0,01	ISO11465; EN12880	95,3	87,8	87,7	87,8	88,2	89,9	92,1	89,3	90,9	89,4	89,4	91,9	90,8	93,8	89,1	87,2		
METAUX	Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	26	26	27	30	34		12	53	75	120		48	62	40	29	43	1 à 25	
	Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16175	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,05 à 0,45	
	Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16176	27	20	17	17	18		26	16	27	19		19	19	31	25	14	10 à 90	
	Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	7,3	8	8,4	7,2	8,1		6,7	5,5	7,4	5,2		4,5	6,1	8	5,2	4,1	2 à 20	
	Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 16772 et EN 16174	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 à 0,1	
	Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	9,6	7,7	7,6	8,9	9,5		13	6,4	9,8	8,9		7,5	9,6	12	10	8,6	2 à 60	
	Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	42	36	39	39	56		36	27	45	40		33	39	61	37	33	9 à 50	
	Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	45	49	46	44	51		49	39	53	230		39	43	57	49	38	10 à 100	
COT	COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	1000	conforme ISO 10694		17000		5400		10000		7900		2000	5500		3300			3400		30 000
BTEX	BTEX total	mg/kg Ms	0	ISO 22155	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		6
	Benzène	mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050		
	Toluène	mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050		
	Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050		
	m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,1	ISO 22155	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
	o-Xylène	mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Somme Xylènes	mg/kg Ms	0	ISO 22155	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
PCB	Somme 6 PCB	mg/kg Ms	0	NEN-EN 16167		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	n.d.		n.d.			n.d.		
	Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	0	NEN-EN 16167		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	n.d.		n.d.			n.d.		1
	PCB (28)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001			<0,001		
	PCB (52)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001			<0,001		
	PCB (101)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001			<0,001		
	PCB (118)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001			<0,001		
	PCB (138)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001			<0,001		
	PCB (153)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001			<0,001		
	PCB (180)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001			<0,001		
HAP	Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Acénaphtylène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Acénaphtène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Fluorène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Phénanthrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Anthracène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Pyrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Chrysène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CEN/TS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
	HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	0	équivalent à CEN/TS 16181	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
	Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	0	équivalent à CEN/TS 16181	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
	HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	0	équivalent à CEN/TS 16181	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		50
HCT	Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20	ISO 16703	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0		500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	4	ISO 16703	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	4	ISO 16703	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
COHV	Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02	Conforme à ISO 22155	<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02			<0,02		<0,02	<0,02			
	Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	Trichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	Conforme à ISO 22155	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10			<0,10		<0,10	<0,10			
	1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05	<0,05			
	cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,025	Conforme à ISO 22155	<0,0250		<0,0250		<0,0250		<0,0250		<0,0250			<0,0250		<0,0250	<0,0250			
	1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	ISO 22155	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10			<0,10		<0,10	<0,10			
	Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,025	Conforme à ISO 22155	<0,0250		<0,0250		<0,0250		<0,0250		<0,0250			<0,0250		<0,0250	<0,0250			
	Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	0	Conforme à ISO 22155	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.			n.d.		n.d.	n.d.			
ELUATS	Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05	0 - 0,05		0 - 0,05			0 - 0,05		0,06
	Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0,05	0 - 0,05		0,08			0 - 0,05		0,5
	Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,1	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,1		0 - 0,1		0 - 0,1		0 - 0,1		0 - 0,1	0 - 0,1		0 - 0,1			0 - 0,1		20
	Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,001	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,001		0 - 0,001		0 - 0,001		0 - 0,001		0 - 0,001	0 - 0,001		0 - 0,001			0 - 0,001		0,04
	Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,02	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,02		0 - 0,02		0 - 0,02		0 - 0,02		0,06	0 - 0,02		0 - 0,02			0 - 0,02		0,5
	Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,02	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0,18		0,04		0,08		0,07		0 - 0,02	0,03		0,05			0 - 0,02		2
	Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,0003	NEN-EN 1483 (2007)		0 - 0,0003		0 - 0,0003		0 - 0,0003		0 - 0,0003		0 - 0,0003	0 - 0,0003		0 - 0,0003			0 - 0,0003		0,01
	Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05	0 - 0,05		0 - 0,05			0 - 0,05		0,5
	Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05	0 - 0,05		0 - 0,05			0 - 0,05		0,4
	Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05	0 - 0,05		0 - 0,05			0 - 0,05		0,5
	Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05		0 - 0,05	0 - 0,05		0 - 0,05			0 - 0,05		0,1
	Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,02	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)		0,1		0,02		0,07		0,04		0,04	0,04		0 - 0,02			0,03		4
	Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	1	Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192		0 - 1		0 - 1		0 - 1		0 - 1		0 - 1	1		1			0 - 1		10
	Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,2	EN-ISO 16192		0 - 0,2		0 - 0,2		0 - 0,2		0 - 0,2		0 - 0,2	0 - 0,2		0 - 0,2			0 - 0,2		1
	COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	200	conforme EN 16192		0 - 100		0 - 100		0 - 100		0 - 100		0 - 100	0 - 100		0 - 100			0 - 100		500
	Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	10	Conforme à ISO 15923-1		20		0 - 10		13		0 - 10		0 - 10	0 - 10		0 - 10			0 - 10		800
	Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	50	Conforme à ISO 15923-1		0 - 50		0 - 50		0 - 50		0 - 50		0 - 50	0 - 50		0 - 50			0 - 50		1 000
	Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	1000	Equivalent à NF EN ISO 15216		0 - 1000		0 - 1000		0 - 1000		0 - 1000		0 - 1000	0 - 1000		0 - 1000			0 - 1000		4 000
	Cyanures totaux cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,01	Conforme NEN-EN-ISO 14403-2		0,01		0 - 0,01		0 - 0,01		0 - 0,01		0 - 0,01	0 - 0,01		0 - 0,01			0 - 0,01		
	pH-H2O		0,1	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)		5,5		5,6		6		5,6		5,8	5,8		5,9			6,8		
Filière d'orientation des terres						ISDI		ISDI		ISDI		ISDI		ISDI	ISDI		ISDI			ISDI		

LEGENDE - Résultats d'analyses :

n.d.	Non détecté
<4	Concentration inférieure à la Limite de Quantification (LQ)
1800	Teneur mesurée
150	Teneur en Composé Organique Volatil (COV) > LQ
18	Anomalie vis-à-vis des valeurs de référence (sanitaire)
500	Dépassement des seuils d'acceptation en ISDI

LEGENDE - Filières d'orientation des terres

Filière d'orientation des terres

ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI-SA	Installation de Stockage de Déchets Inertes avec Seuils Augmentés
CC	Installation de Stockage de type "Comblement de carrière pour terres sulfatées"
Plateforme - ISDND	Plateforme de valorisation équivalent Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
Biocentre	Installation de Stockage de type "Biocentre"

ANNEXE 10 : INCERTITUDES

L'analyse des incertitudes est un outil d'aide à la décision indispensable. Toutes les étapes liées aux investigations sont porteuses d'incertitudes, à savoir depuis le dimensionnement de la campagne d'investigations, jusqu'à l'analyse des échantillons en laboratoire. Ces incertitudes influencent les résultats obtenus et leur interprétation.

DIMENSIONNEMENT DE LA CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS

La campagne d'investigations a été dimensionnée en tenant compte de l'état des connaissances sur l'occupation, l'historique, la vulnérabilité et l'aménagement actuel/futur du site, mais également des contraintes particulières notamment liées aux accès et à la présence de réseaux et d'infrastructures. Elle repose sur l'exhaustivité, la fiabilité des informations obtenues et l'accès à l'objectif.

Dans le cadre des prérequis, en l'absence de recherche historique et documentaire, une incertitude persiste sur la présence éventuelle d'anciennes activités/sources potentielles de pollution non identifiées au droit du site.

Dans le cadre des missions INFOS, une incertitude demeure sur les périodes non documentées où aucune information n'a pu être obtenue sur la présence et/ou la localisation d'anciennes activités/sources potentielles de pollution non identifiées et/ou positionnées au droit du site.

Le positionnement des investigations peut être influencé selon les contraintes d'accès au site, ne permettant pas d'investiguer certaines sources potentielles de pollution.

IMPLANTATION DES SONDAGES / REALISATION DES PRELEVEMENTS

Les sondages ont été implantés au droit ou à proximité des activités/sources potentielles de pollution identifiées, au regard des contraintes particulières et en fonction du projet d'aménagement.

Le degré de pollution général des terrains est extrapolé à partir des résultats ponctuels recueillis sur chacun des sondages réalisés, n'excluant pas la présence d'une anomalie localisée et non identifiée par le maillage établi sur la zone d'étude.

ÉCHANTILLONNAGE / CONDITIONNEMENT / CONSERVATION

La méthodologie d'échantillonnage consistant en la réalisation d'échantillons remaniés ou intacts et ponctuels ou composite (associés à la technique de forage retenue) a été retenue pour son adéquation avec les objectifs définis lors de la stratégie d'investigations. Une incertitude demeure cependant sur la perte éventuelle de composés par volatilisation ou transformation, liée aux différentes étapes de prélèvement, conditionnement et conservation.

Dans l'objectif de réduire cette incertitude, la définition de la stratégie d'échantillonnage et la réalisation des étapes associées ont été effectuées dans le respect des normes NF ISO 18400-100 à 107 de mai 2017 à avril 2019, de sorte que les échantillons soient confectionnés dans les règles de l'art et encore représentatifs lorsqu'ils sont livrés au laboratoire.

ANALYSES EN LABORATOIRE

Le programme analytique a été élaboré sur la base des informations recueillies lors de la prestation INFOS ou des prérequis et en fonction du projet d'aménagement (paramètres liés à la réglementation déchets). Les résultats de cette étude sont ainsi limités aux substances recherchées, une incertitude demeure sur la présence éventuelle de composés au droit du site, non recherchés dans le cadre du programme établi.

Chaque résultat d'analyse présente une incertitude liée aux protocoles mis en œuvre par le laboratoire. Dans un objectif de représentativité, les analyses ont été réalisées dans un laboratoire possédant les accréditation reconnues COFRAC. Les méthodes choisies sont des méthodes normées internationales (ISO ou équivalent) conformément aux exigences en la matière.

Concernant les analyses de gaz de sol en mercure, selon la norme d'analyse NF ISO 17733, les tubes hopcalite présentent généralement des concentrations naturelles en mercure (de l'ordre de 5.10^{-2} µg de mercure par tube de 500 mg) qui sont automatiquement corrigées par le laboratoire avant transmission des résultats d'analyses. Cependant, une concentration peut persister suite à cette correction due à la différence de lot entre les échantillons témoins et d'analyses. Ainsi, une seconde correction, égale à la valeur du blanc de transport (de l'ordre de 1.10^{-3} µg de mercure) est appliquée avant d'interpréter les résultats d'analyse.

ANNEXE 11 : SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE DES OBSERVATIONS ET TENEURS MESUREES

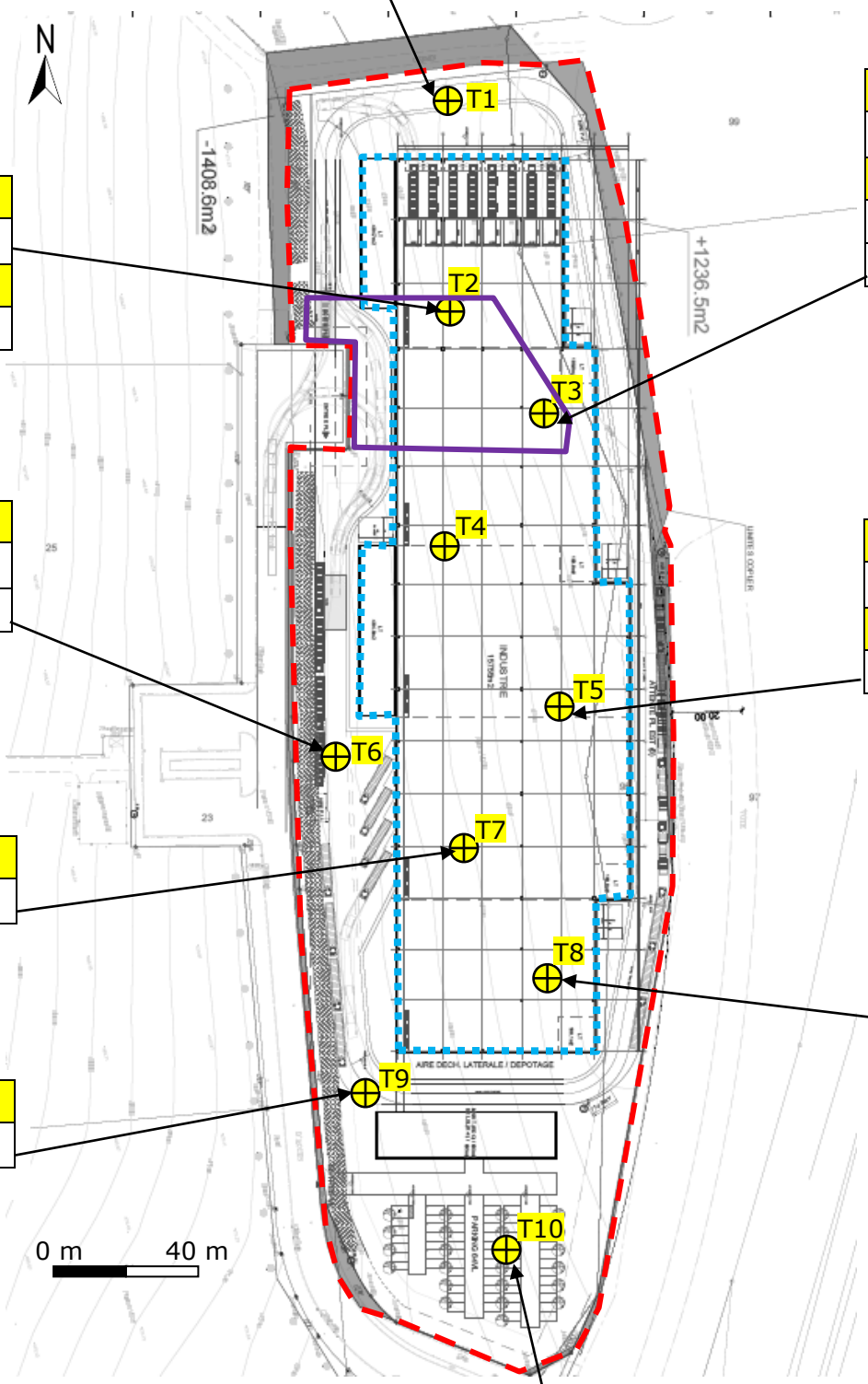
ANNEXE 11 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS ET CONCENTRATIONS DETECTEES DANS LES SOLS

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)

T1 (0,1 – 1 m)	
Arsenic	26 mg/kg

T2 (0,1 – 1 m)	
Arsenic	26 mg/kg
T2 (1 – 1,5 m)	
Arsenic	27 mg/kg

T3 (0,1 – 1 m)	
Arsenic	30 mg/kg
T3 (1 – 1,5 m)	
Arsenic	34 mg/kg
Plomb	56 mg/kg



T6 (0,1 – 1 m)	
Arsenic	120 mg/kg
Zinc	230 mg/kg

T5 (0,1 – 0,5 m)	
Arsenic	53 mg/kg
T2 (0,5 – 1,5 m)	
Arsenic	75 mg/kg

T7 (0,5 – 1,5 m)	
Arsenic	48 mg/kg

T8 (0,1 – 0,5 m)	
Arsenic	62 mg/kg
T8 (0,1 – 1 m)	
Arsenic	40 mg/kg
Plomb	61 mg/kg

T9 (0,1 – 1 m)	
Arsenic	29 mg/kg

T10 (0,1 – 1 m)	
Arsenic	43 mg/kg

LEGENDE :

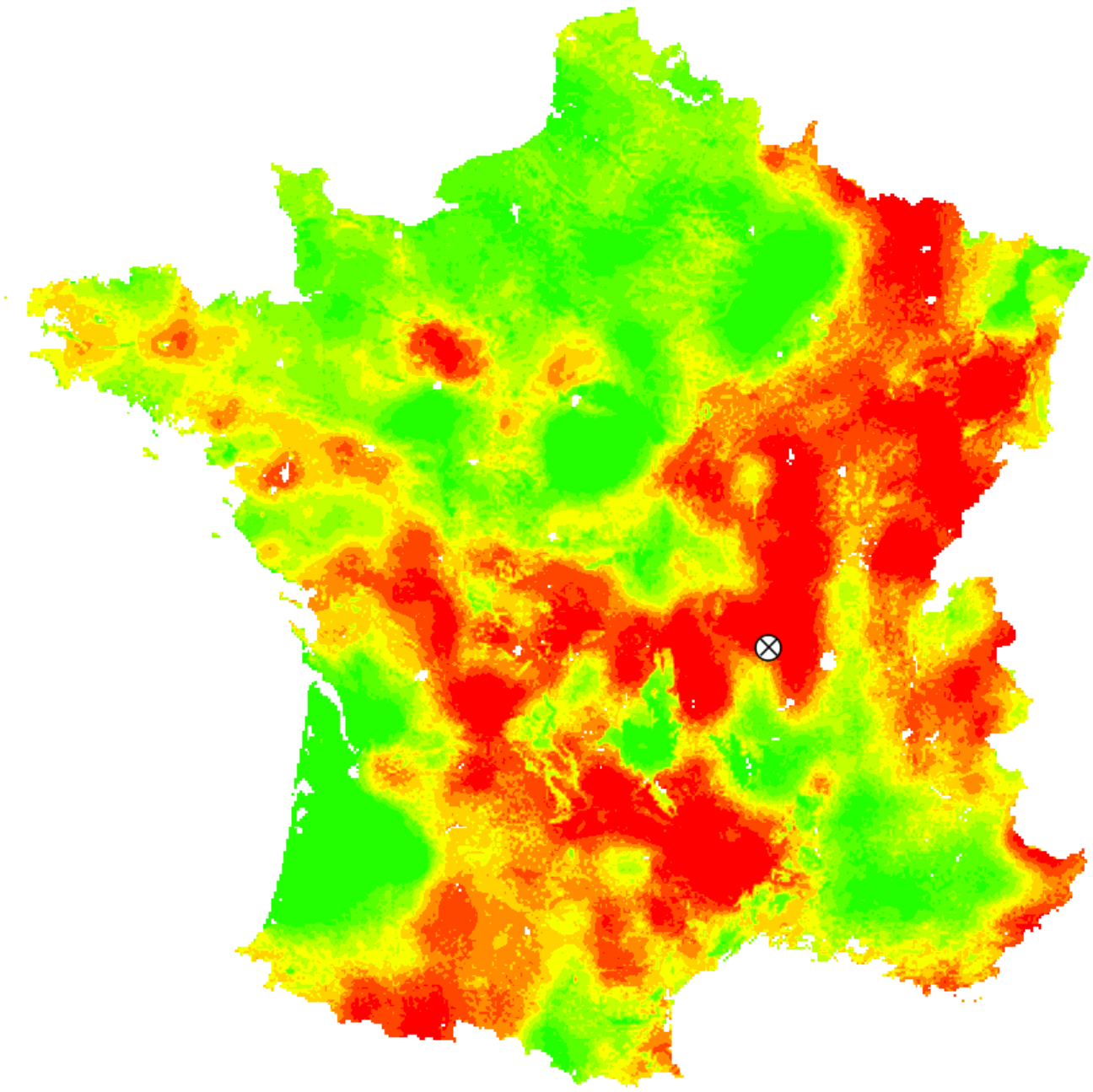
- Limite de la zone d'étude
- Limite du futur bâtiment sans niveau de sous-sol
- T — Sondage à la tarière
- Emprise tas de terres

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff. 260303_v1	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Éch. graph	A	28/05/2026		TA	TA	MR
Folio 1/1						
Format : Word						

Maitre d'ouvrage : AXESS

Prédiction de teneur en Arsenic à NEULISE (RMQS)



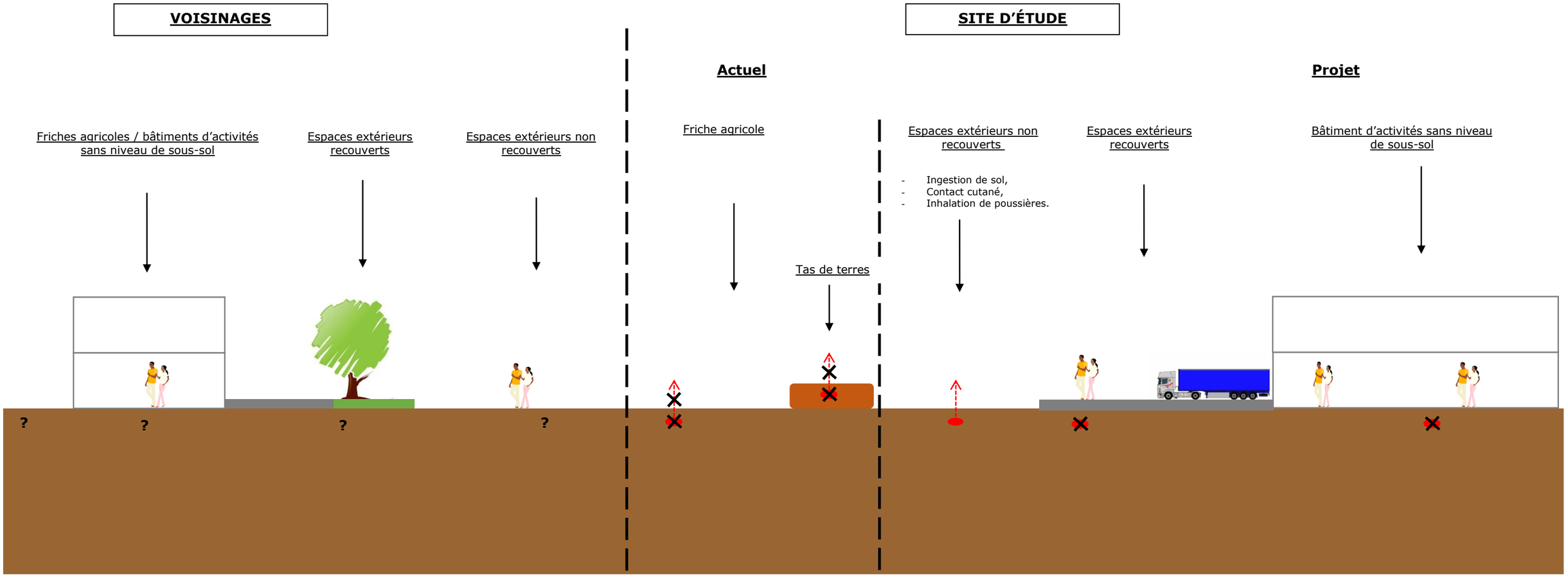
RMQS : Prédiction de teneur en Arsenic total (mg.kg-1)

- pas de données
- 8.57
- 10.62
- 12.4
- 14.4
- 16.81
- 19.6
- 23.02
- 28.9
- 96.44

ANNEXE 12 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION DIAG

ANNEXE 12 : SCHÉMA CONCEPTUEL – DIAG

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)



LÉGENDES :

Sources : - Substances résiduelles dans les sols (métaux lourds) (✕ non retenu au regard des concentrations mesurées et/ou des aménagements)
- Substances volatiles résiduelles dans les sols (✕ non retenu au regard des concentrations mesurées et/ou des aménagements)

Vecteurs : - Inhalation de substances volatiles vers l'air ambiant (intérieur et extérieur) (✕ non retenu corrélativement à la source)
- Contact cutanée, ingestion de sol et inhalation de poussières (✕ non retenu corrélativement à la source)
- Transfert par écoulement (infiltration, convection, dispersion) (✕ non retenu corrélativement à la source)

Cibles : - Adultes travailleurs amenés à fréquenter les aménagements futurs

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

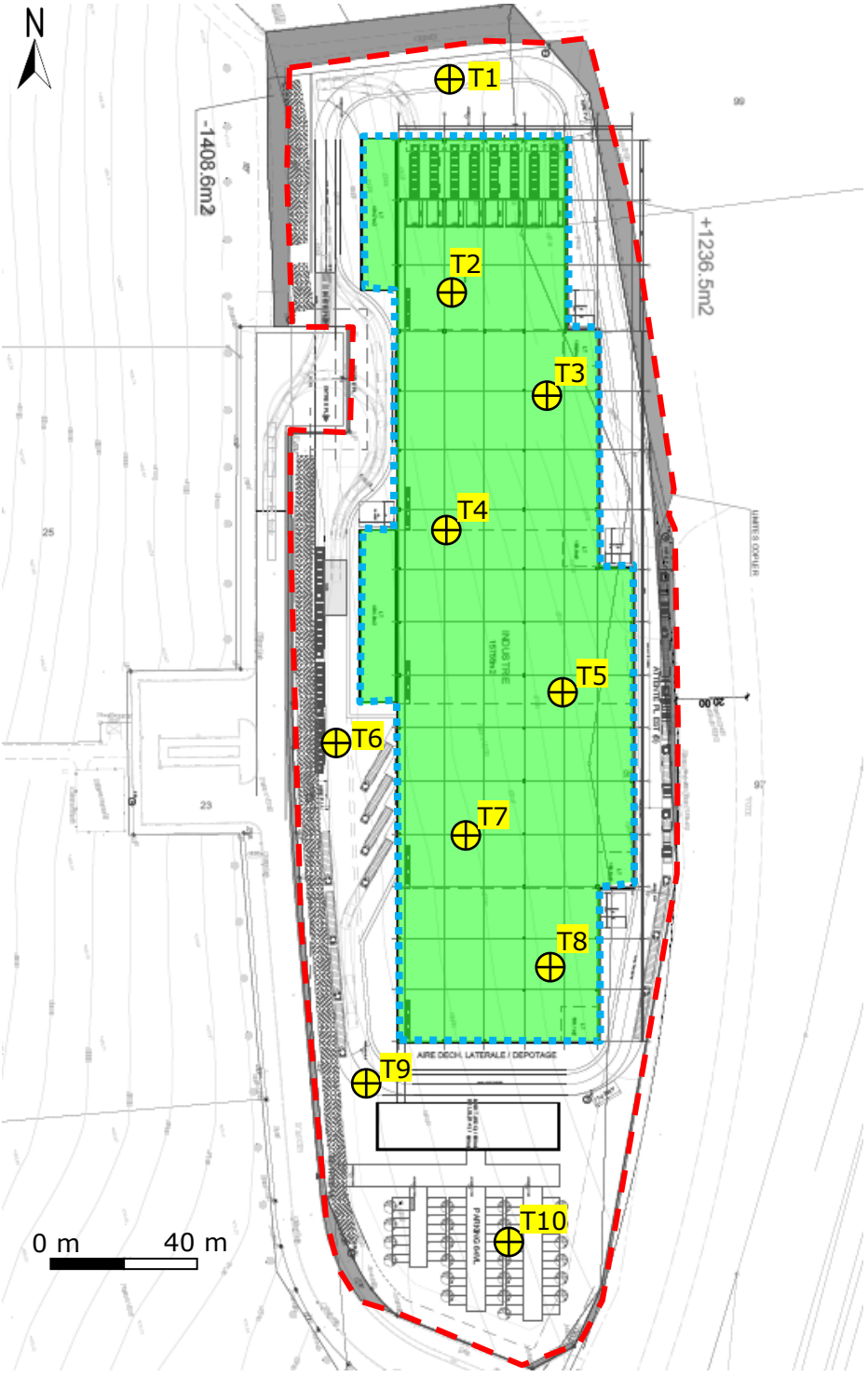
Aff. 260303_v1	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Éch. graph.	A	28/04/2026	Rapport initial	TA	TA	MR
Folio 1/1						
Format Word-A3						

Maitre d'ouvrage : AXESS

ANNEXE 13 : CARTOGRAPHIE D'ORIENTATION PREVISIONNELLE DES TERRES

ANNEXE 13 : CARTOGRAPHIE PREVISIONNELLE D'ORIENTATION DES TERRES EN FILIERE SPECIALISEE – TRANCHE 0 – 0,5 m

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
Parc Les Jacquins Ouest / Allée de l'Innovation – NEULISE (42)



LEGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Sondage à la tarière
- Limite du futur bâtiment sans niveau de sous-sol

Filières d'orientation des terres :

- Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff.260303_v1	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Ech. graph	A	28/04/26		TA	TA	DC
Folio 1/1						
Format : word						

Maitre d'ouvrage : AXESS

Annexe 7

Mesures de bruit

RESULTATS DES MESURES DE BRUIT

EFFECTUEES

POUR L'ETABLISSEMENT

RECYF – Neulise (42)

Juillet 2026

Adresse du projet :

RECYF

Allée de l'innovation
42590 NEULISE

Mesures effectuées par la société :

434, rue Etienne Lenoir
30900 NIMES
☎ : 04.78.56.22.21

1. Objet de la mesure

Une campagne de mesures de l'état initial (point zéro, dit “t0”) a été réalisée avant la mise en service et la construction de l'installation, afin de caractériser le niveau de bruit résiduel du site et de son environnement.

Les mesures ont été effectuées en limite de propriété.

L'environnement sonore local est principalement marqué par le bruit de fond routier ainsi que par les activités du parc d'activités des Jacquins Ouest au sein duquel s'implante le projet.

Aucun point de mesure n'a été implanté au droit de la ZER la plus proche, constituée d'une habitation située à plus de 250 m au sud-est du site, de l'autre côté de la route nationale. Ce choix méthodologique est justifié par l'environnement sonore de cette habitation dominé par le trafic de la route nationale qui la borde en surélévation. Une mesure en ce point serait rendue inexploitable par le caractère prépondérant et discontinu du bruit de trafic, qui masquerait toute contribution de l'installation et ne permettrait pas d'isoler celle-ci conformément aux exigences de la norme NF S 31-010.

2. Contexte, normes à respecter

● Arrêté du 23 janvier 1997 modifié (installations classées soumises à autorisation)

L'arrêté du 23 janvier 1997 modifié, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, fixe les niveaux de bruit admissibles en limite de propriété et les limites d'émergence dans les zones d'émergence réglementée, c'est-à-dire dans les zones occupées ou habitées par des tiers (à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments), ou dans les zones destinées à être occupées ou habitées par des tiers dans les documents d'urbanisme.

Le projet RECYF relève du régime de l’autorisation environnementale au titre de la rubrique 2791 de la nomenclature des installations classées. Les valeurs limites de bruit applicables à l’installation seront fixées par l’arrêté préfectoral d’autorisation, par référence aux dispositions de l’arrêté du 23 janvier 1997 modifié rappelées ci-après.

☞ *Niveaux de bruit ambiant (pendant l’activité de l'établissement) admissibles en limite de propriété* :

	Période de jour (de 7h00 à 22h00) sauf dimanches et jours fériés	Période de nuit (de 22h00 à 7h00) ainsi que les dimanches et jours fériés
Niveaux de bruit maximum à ne pas dépasser en limite de propriété	70 dB(A)	60 dB(A)

☞ *Emergences admissibles au sein des zones à émergence réglementée* :

NIVEAU de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	EMERGENCE admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanche et jours fériés	EMERGENCE admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Dans le cas où la différence LAeq - L50 serait supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre le niveau acoustique fractile L50 (correspondant au niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant 50% de la durée du mesurage) déterminé sur le bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et sur le bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement).

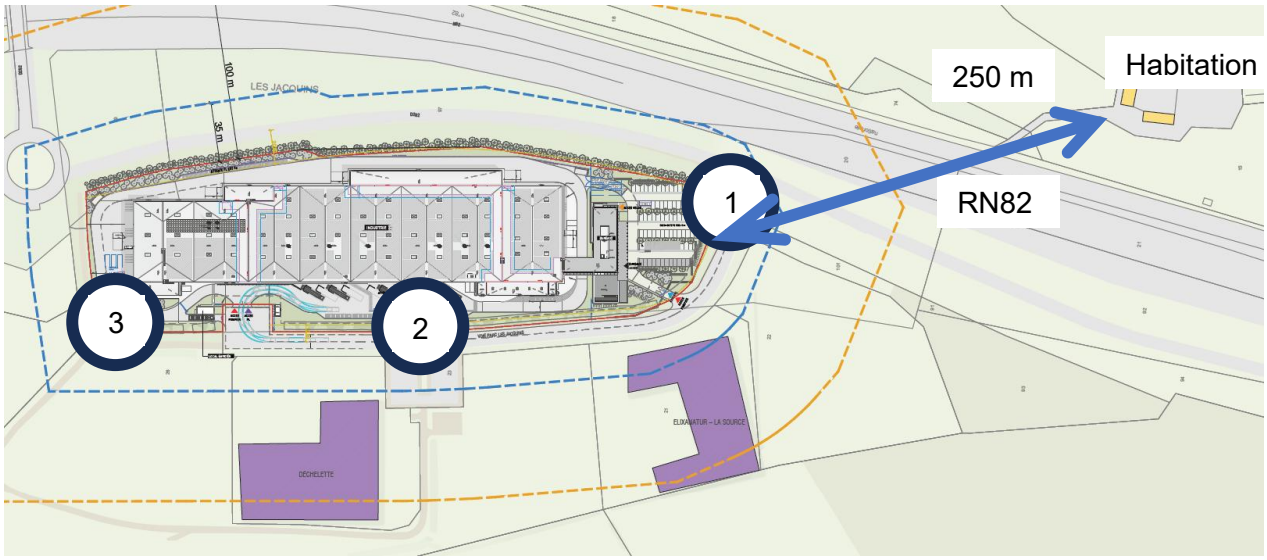
● Norme NF S 31-010 de décembre 1996

Cette norme vise à décrire les méthodes de mesurage et les étapes à suivre dans le cadre de la caractérisation et le mesurage du bruit dans une zone habitée ou occupée ou une zone constructible ou en limite de propriété d'une installation bruyante.

Les mesurages ont été effectués conformément à cette norme NF S 31-010.

3. Localisation des points de mesures

La localisation des points de mesure est reportée sur le plan ci-dessous :



Points de mesure (fond = extrait plan cadastral)

RECYF
Localisation des points de mesures de bruit

4. Fonctionnement de l'entreprise

Le site n'est pas encore construit.

Les mesures réalisées correspondent donc exclusivement au niveau de bruit résiduel (état initial « t0 »), en période de jour. Une campagne de contrôle des niveaux sonores en limite de propriété et des émergences dans les zones à émergence réglementée sera réalisée après la mise en service de l'installation, dans les conditions prévues par l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié et par l'arrêté préfectoral d'autorisation.

5. Matériel utilisé

Sonomètre 01 dB
Type : FUSION
Classe : 1
N° série : 10970
Type microphone : 40CE N° série du microphone : 217693
Type préamplificateur (intégré) : PRE22

Calibreur de type CAL 01
N° série du calibreur : 11311

Différence observée avant et après la campagne de mesures < 0,5 dB(A).

6. Conditions météorologiques

Les mesures ont été réalisées conformément aux exigences météorologiques de la norme NF S 31-010 (paragraphe 6.4.2).

Il convient d'estimer chacune des caractéristiques « U » pour le vent et « T » pour la température suivant les conditions décrites ci-dessous :

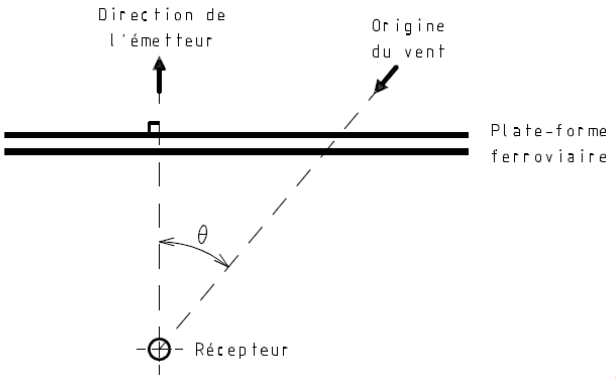
U1	:	vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source-récepteur ;	**T1**	:	jour **et** fort ensoleillement **et** surface sèche **et** peu de vent ;
U2	:	vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire **ou** vent fort, peu contraire ;	**T2**	:	mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée ;
U3	:	vent nul **ou** vent quelconque de travers ;	**T3**	:	lever du soleil **ou** coucher du soleil **ou** (temps couvert **et** venteux et surface pas trop humide) ;
U4	:	vent moyen à faible portant **ou** vent fort peu portant (≈ 45°) ;	**T4**	:	nuit **et** (nuageux **ou** vent) ;
U5	:	vent fort portant.	**T5**	:	nuit **et** ciel dégagé **et** vent faible.

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

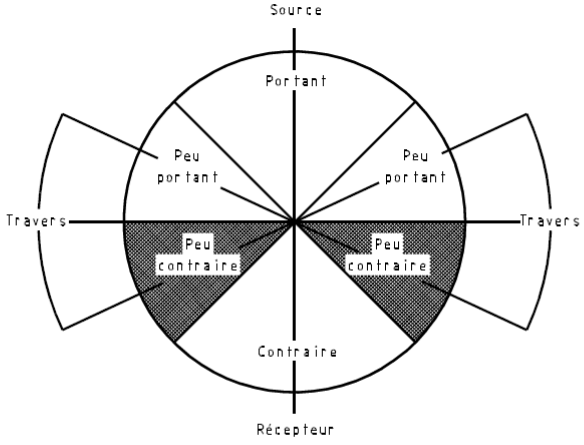
	U1	U2	U3	U4	U5
T1		- -	-	-	
T2	- -	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	+ +
T5		+	+	+ +	

- - État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- - État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- \+ État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- \+ + État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore.

<u>Détermination de la direction du vent :</u>



<u>Caractérisation du vent par rapport à la direction source-récepteur :</u>



Vitesse de vent :

- vent faible : aucun mouvement (vitesse habituellement inférieure à 1 m/s) ;
- vent moyen : feuilles d'arbres agitées (vitesse habituellement comprise entre 1 m/s et 3 m/s) ;
- vent fort : bruits aérodynamiques — sifflements (vitesse habituellement supérieure à 3 m/s).

Les données météorologiques relevées sur le site durant les mesures sont présentées dans le tableau suivant :

16/06/2026 Hors activité (état initial)	Points de mesures réalisés	Vent (U)	Température (T)	Influence des conditions météo
De 14h50 à 16h34	Points 1 à 3	U3	T1	-

Les mesures ont été effectuées à plus de 1 mètre de tout obstacle.

Une boule anti-vent a été utilisée afin de limiter l'influence éventuelle du vent pour les 3 points de mesures.
La durée d'acquisition a été d'environ 30 minutes par point de mesure, intervalle d'observation jugé représentatif du niveau de bruit résiduel de la période de jour au sens de la norme NF S 31-010.

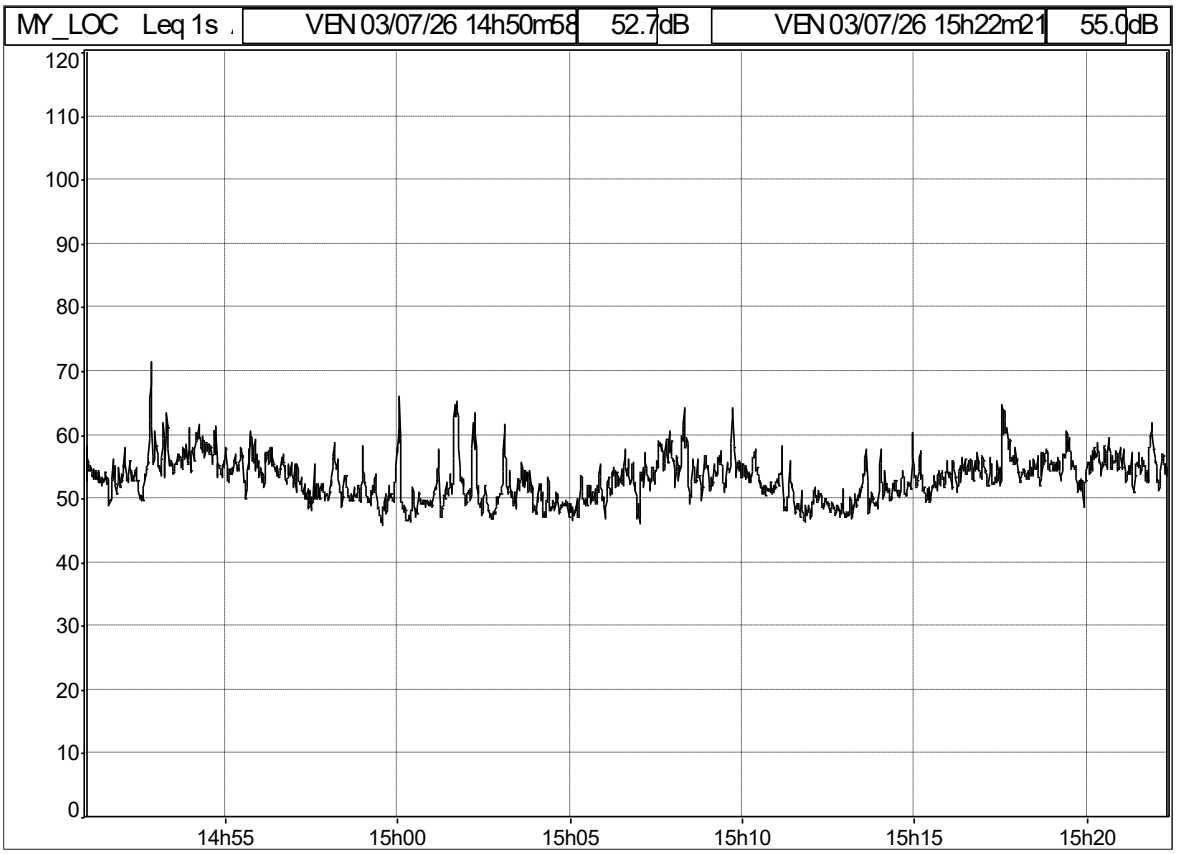
7. Évolutions temporelles des niveaux sonores

Les évolutions temporelles du niveau sonore pour chacun des points figurent ci-après :

➲ *Point 1 :*

- Mesure du **niveau résiduel** de jour (hors activité)

Fichier	20260703_145058_152222.cmg											
Début	03/07/26 14:50:58											
Fin	03/07/26 15:22:22											
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L15	L10	L5
MY_LOC	Leq	A	dB	54,7	45,9	71,5	3,4	48,6	52,9	56,3	57,2	58,7



Observations dans le site :

- Aucune

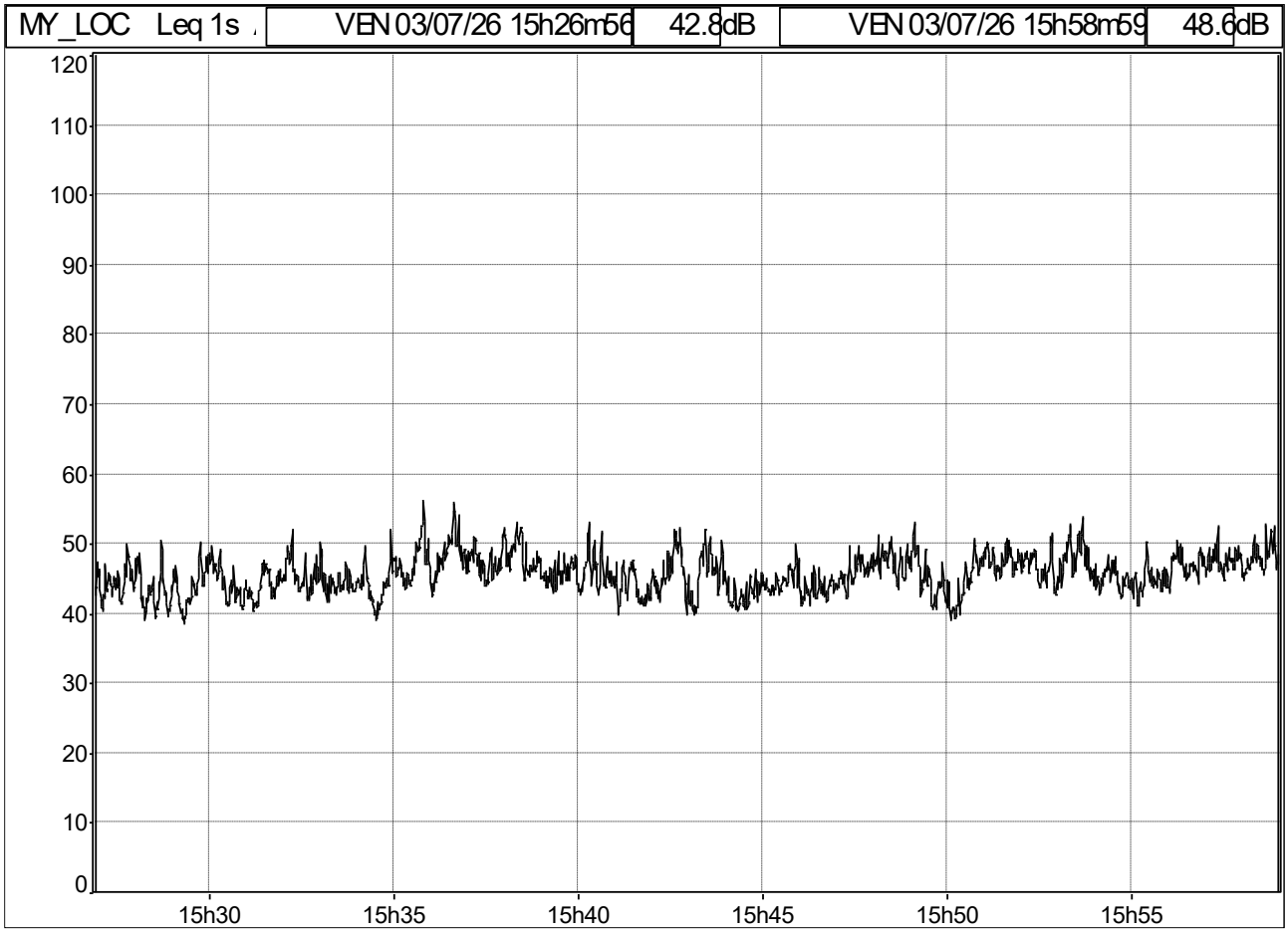
Observations extérieures au site :

- Circulation de véhicules sur la route nationale
- Activité sites avoisinants

➲ *Point 2 :*

● Mesure du **niveau résiduel** de jour (hors activité)

Fichier	20260703_152656_155859.cmg											
Début	03/07/26 15:26:56											
Fin	03/07/26 15:59:00											
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L15	L10	L5
MY_LOC	Leq	A	dB	46,5	38,4	56,1	2,7	41,9	45,4	48,4	49,1	50,1



Observations dans le site :

- Aucune

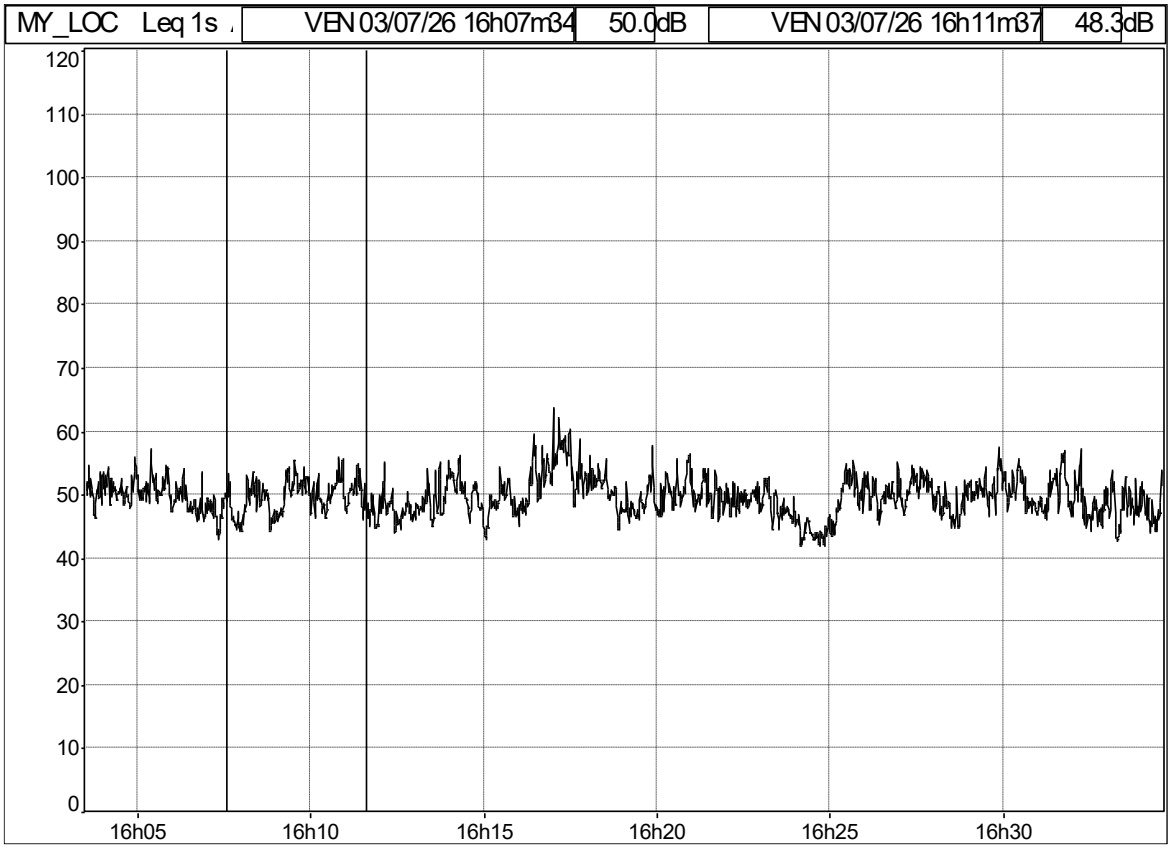
Observations extérieures au site :

- Circulation de véhicules sur la route nationale
- Activité sites avoisinants

➲ *Point 3 :*

- Mesure du **niveau résiduel** de jour (hors activité)

Fichier	20260703_160332_163436.cmg											
Début	03/07/26 16:03:32											
Fin	03/07/26 16:34:37											
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L15	L10	L5
MY_LOC	Leq	A	dB	50,7	41,8	63,6	2,9	45,9	49,4	52,5	53,3	54,4



Observations dans le site :

- Aucune

Observations extérieures au site :

- Circulation de véhicules sur la route nationale
- Activité sites avoisinants
- Chants d'oiseaux au Nord à l'extérieur du site.

8. Résultats des mesures de bruit

Les résultats des mesures de bruit des niveaux résiduels (hors activité) sont les suivants :

	Niveau résiduel en dB(A)	
	L_{eq}	**L_{50}**
Niveau résiduel au point 1	54,5	53
Niveau résiduel au point 2	46,5	45,5
Niveau résiduel au point 3	50,5	49,5

Le résultat final des mesures est arrondi au ½ dB le plus proche d'après la norme NF S 31-010 (chapitre 4).

L'écart entre les indicateurs LAeq et L50 est au plus de 1,5 dB(A) en chacun des trois points de mesure : le niveau résiduel n'est pas dominé par des événements sonores intermittents et l'indicateur LAeq peut être retenu comme représentatif de l'état initial.

9. Interprétation et conclusion

Les niveaux de bruit résiduels mesurés en limite de propriété, en période de jour, sont compris entre 46,5 et 54,5 dB(A).

Ces valeurs sont nettement inférieures au niveau admissible en limite de propriété en période de jour (70 dB(A)) : l'environnement sonore initial laisse une marge importante pour l'exploitation future de l'installation.

Compte tenu du niveau de bruit ambiant élevé au droit de la zone à émergence réglementée la plus proche (habitation bordée par la route nationale), le niveau ambiant y sera vraisemblablement supérieur à 45 dB(A) ; les émergences admissibles seront alors de 5 dB(A) en période de jour et de 3 dB(A) en période de nuit, conformément à l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié.

Cette zone à émergence réglementée (habitation située à plus de 250 m au sud-est du site, de l'autre côté de la route nationale) n'a pas fait l'objet d'un point de mesure, pour les motifs méthodologiques exposés au paragraphe 1. Le respect des émergences réglementaires en ce point sera vérifié lors de la campagne de mesures de contrôle réalisée après la mise en service de l'installation, l'exploitant s'engageant à mettre en œuvre, le cas échéant, les mesures correctives nécessaires.

En cas de fonctionnement, même ponctuel (à caractériser précisément), entre 22h00 et 7h00, une caractérisation complémentaire du bruit résiduel en période de nuit serait réalisée préalablement.
Les niveaux résiduels présentés au paragraphe 8 constituent l'état de référence (« t0 ») pour l'évaluation ultérieure des émissions sonores de l'établissement.

Annexe 8

Diagnostic écologique

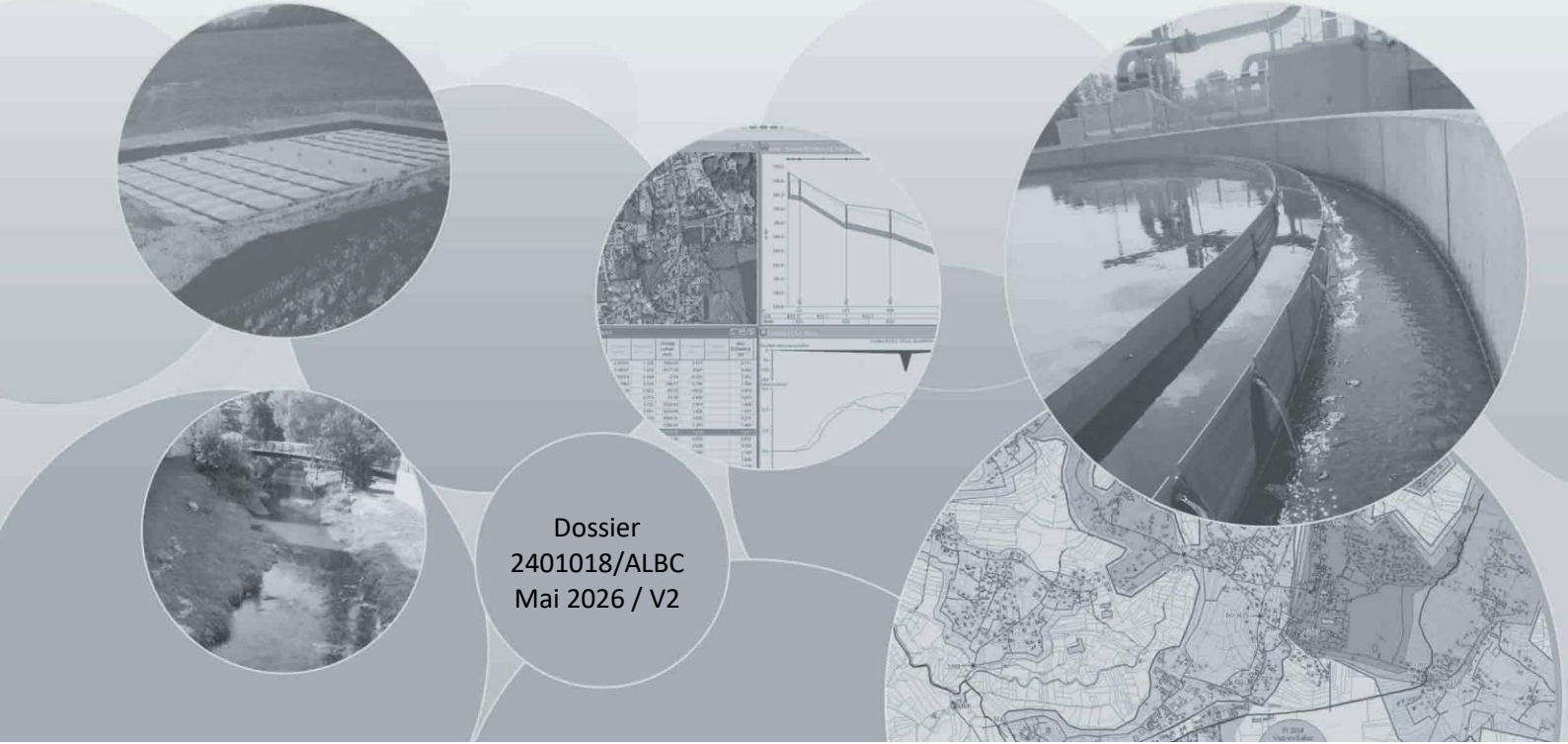
Réalités
Environnement

Département de la Loire (42)

AXESS Rhône-Alpes

axess
Rhône-Alpes

Analyse des enjeux écologiques et proposition de mesures d'Evitement et de Réduction pour l'aménagement d'une parcelle libre sur la zone des Jacquins à Neulise



Dossier
2401018/ALBC
Mai 2026 / V2

Suivi de l'étude

Numéro de dossier :

2401018/ALBC

Maître d'ouvrage :

AXESS Rhône-Alpes

Assistant au Maître d'ouvrage :

-

Mission :

Analyse des enjeux écologiques et proposition de mesures d'Evitement et de Réduction pour l'aménagement d'une parcelle libre sur la zone des Jacquins à Neulise

Avancement :

Suivi du document :

Version	Date	Modifications	Rédacteur	Relecteur
V1	05/2026	Document initial	CHS / CAB	ALR / ALBC
V2	05/2026	Mise à jour suite échanges MOA	CHS / ALBC	ALR / ALBC

Contact :

Réalités Environnement
165, allée du Bief – BP 430
01604 TREVOUX Cedex
Tel : 04 78 28 46 02
E-mail : environnement@realites-be.fr
www.realites-be.fr

Nom du (de la) chef(fe) de projet :

Anne-Laure CAILLON

Sommaire

I. Localisation de la zone d'étude 5

I.1. Localisation générale 5

I.2. Localisation de l'emprise du projet 6

I.3. Contexte cadastrale 7

II. Présentation succincte du projet 8

III. Diagnostic Habitats / Faune / Flore 9

III.1. Méthodologie 9

III.2. Analyse des enjeux Habitats/Flore 15

III.3. Analyse des enjeux faunistiques 21

IV. Synthèse des enjeux écologiques AVANT mise en place de mesures 32

V. Propositions de mesures ERAS 33

V.1. ME1 – Evitement de la haie arborée dans son intégralité 33

V.2. MR1 : Adaptation de la période de démarrage des travaux 34

V.3. MR2 : Création d'une bande tampon enherbée 35

V.4. MR3 : Mise en défens des habitats à enjeu en phase chantier 35

V.5. MR4 : Conditions générales de tenue du chantier 36

V.6. MR5 : Suivi du chantier par un écologue 37

V.7. MS1 : Suivi des mesures à N+1 37

V.8. MA1 : Renforcement de l'accueil de l'avifaune et des reptiles 37

V.9. MA2 : Gestion extensive des espaces verts du site 40

VI. Conclusion 41

VI.1. Conclusion sur la prise en compte des enjeux par le projet 41

VI.2. Justfication de l'absence de nécessité d'inventaires complémentaires 43

Avant-propos

La société AXESS Rhône-Alpes souhaite urbaniser une parcelle libre de la Zone d'activités des Jacquins, située à Neulise dans le département de la Loire. Cette zone a fait l'objet d'un permis d'aménager, obtenu par la COPLER en 2019. Le dossier de demande comprenait alors une **étude d'impact complète** (réalisée par SAGE Environnement en 2013-2014 et mise à jour en 2018 sur les mesures relatives aux zones humides) avec notamment des inventaires écologiques sur 4 Saisons et des mesures d'évitement et réduction associées (notamment la conservation des haies périphériques).

Dès l'obtention du permis d'aménager, la zone a été remaniées et les voiries et réseaux créés.

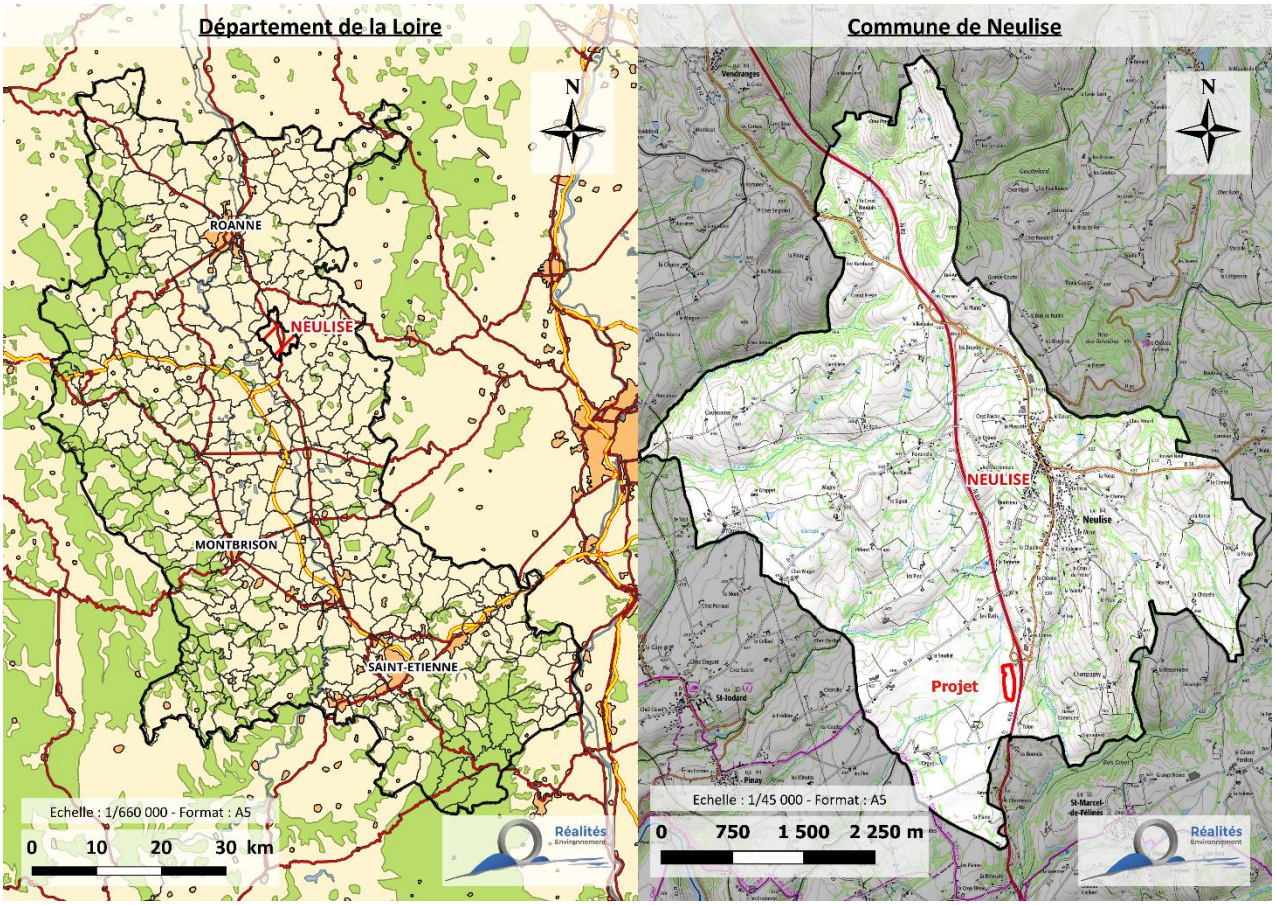
AXESS Rhône-Alpes souhaite développer sur l'une des parcelles restantes un projet d'aménagement industriel pour une activité de tri des métaux issus de l'incinération des déchets ménagers visant la récupération des mâchefers non consumés. Le projet est soumis à la nomenclature Installation Classée pour le Protection de l'Environnement (ICPE).

Dans ce cadre, la société a missionné Réalités Environnement pour réaliser une nouvelle analyse des enjeux écologiques du site, et proposer des mesures ERC adaptées afin d'alimenter le dépôt de demande d'examen au cas par cas.

I. Localisation de la zone d'étude

I.1. Localisation générale

L'opération se situe sur la commune de Neulise, à environ 10 km au sud-est de Roanne, dans le département de la Loire, en région Auvergne-Rhône-Alpes.



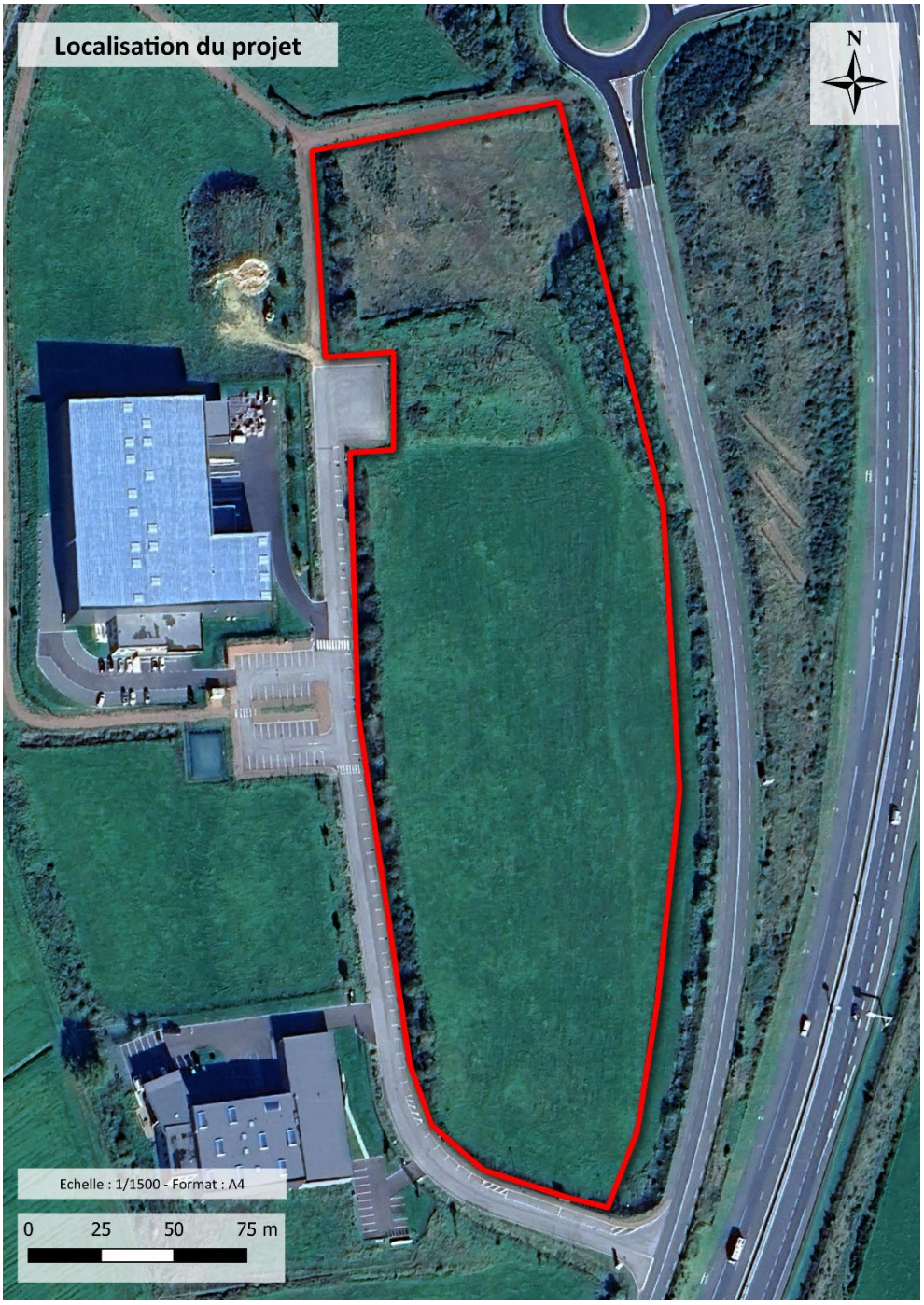
Localisation générale du projet

L'emprise étudiée se situe au droit de la Zone d'Activités intercommunale « les Jacquins », au sud de la commune le long de la RN 82.

I.2. Localisation de l'emprise du projet

Le projet concerne les parcelles situées à l'est de la zone d'activités des Jacquins 2, le long de la RN82. Il représente une surface d'environ 3,5 ha.

La figure suivante localise l'emprise étudiée.



Présentation de l'emprise projet en rouge

Les 2/3 sud de l'emprise constituent une prairie de fauche tandis que le tiers nord est une zone rudérale qui a déjà été remaniée après 2019.

I.3. Contexte cadastrale

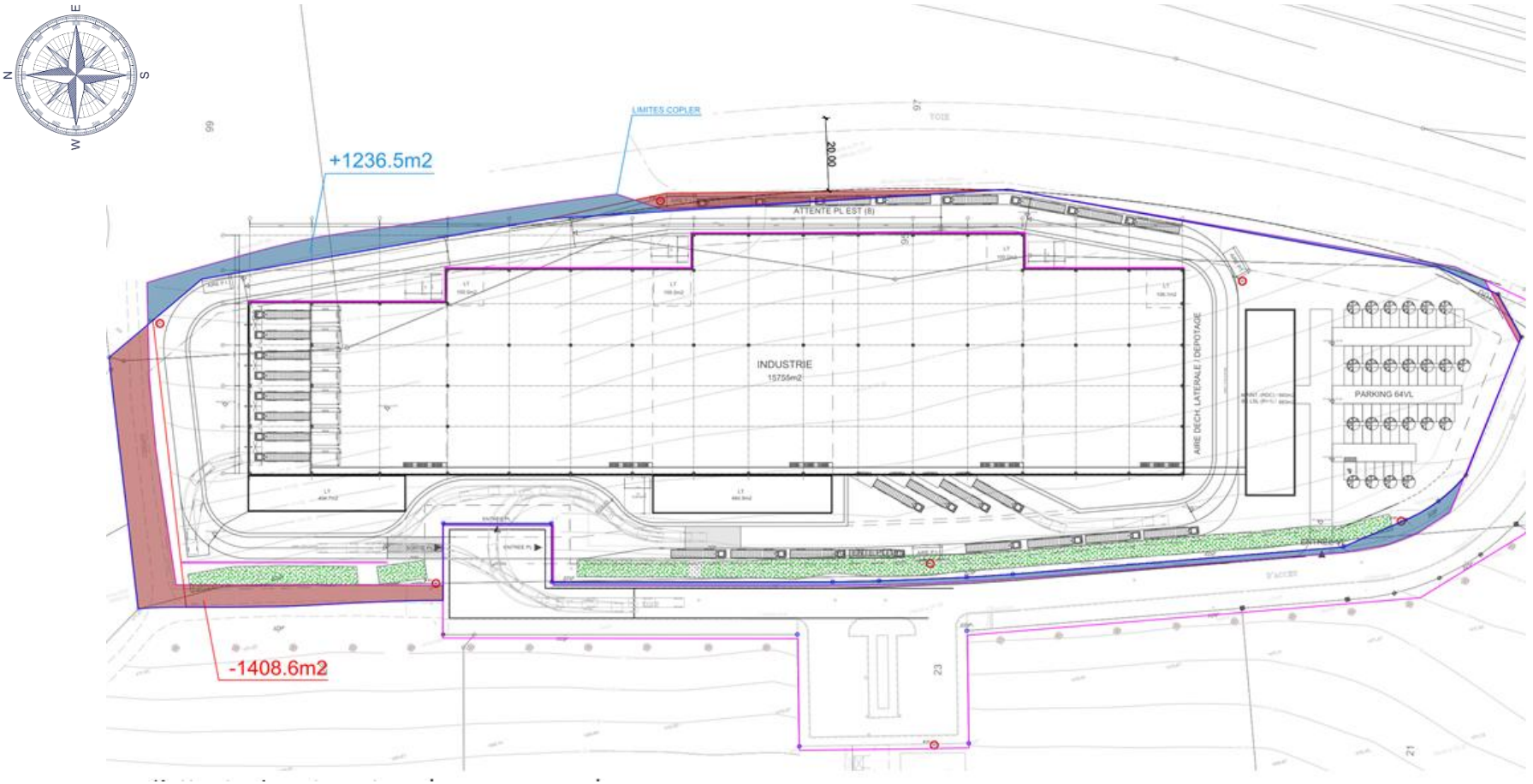
L'emprise étudiée concerne les parcelles 26, 95 et 98 de la section ZP.



Contexte cadastrale (Source : Géoportail)

II. Présentation succincte du projet

Le projet prévoit l'aménagement d'un site industriel de tri de déchets non dangereux avec la création d'un bâtiment de 15 755 m², deux voiries d'accès (un côté sud pour les véhicules légers et un côté ouest pour les poids lourds) et de places de parking.



Extrait de la V0 du plan masse du projet (Source : AXESS Rhône-Alpes, avril 2026)

III. Diagnostic Habitats / Faune / Flore

III.1. Méthodologie

III.1.1. Période d'inventaire et justification

Les inventaires floristiques et faunistiques ont été menés par Réalités Environnement en avril 2026. Le climat et la météo ont été très favorables à l'observation des taxons.

La pression d'inventaire proposée ici est suffisante afin d'identifier les grands enjeux du site nécessaire à la réalisation d'un dossier d'examen au cas par cas et à la définition des compléments éventuels de mesures d'évitement essentiellement et de réduction par la suite. Ces données contribueront également à vérifier la stabilité des espèces à enjeu identifiées dans l'étude d'impact initiale du site.

Date	Plage horaire	Levé - couché soleil	Météo Jour J	T°C min-max	Vent	Météo j-1	T°C J-1	Type Observations
16/04/2026	14h-17h30	06h53-20h32	Temps clair	4-21,1°C	0 à 10 km/h	Temps clair	0,1-19,2°C	Flore Insectes
23/04/2026	8h45-14h	06h41-20h41	Temps clair	2,3-24,7°C	10-15 km/h	Temps clair	1,9-20,8°C	Reptiles Avifaune
30/04/2026	10h-12h	06h30-20h50	Temps clair	8,9-26,1°C	0 à 10 km/h	Temps clair	9,9-26,2°C	Insectes

Planification des inventaires

Par ailleurs il est important de préciser que :

La pression d'inventaire mise en œuvre dans le cadre du présent diagnostic écologique apparaît proportionnée aux caractéristiques du site et aux enjeux écologiques susceptibles d'être concernés par le projet.

Le site d'étude s'inscrit dans un contexte déjà fortement anthropisé, au sein d'une zone d'activités existante ayant déjà fait l'objet d'une étude d'impact complète intégrant des inventaires écologiques multi-saisons lors de sa création.

Les investigations réalisées dans le cadre du présent dossier ont ainsi également vocation à vérifier la stabilité des enjeux précédemment identifiés.

Les habitats présents sur l'emprise sont globalement communs, remaniés et peu diversifiés à l'échelle locale. Le site ne présente notamment :

- aucun habitat naturel patrimonial ;
- aucun habitat Natura 2000 ;

- aucun boisement mature ;
- aucun arbre à cavité favorable aux chiroptères ou à l'avifaune cavernicole ;
- aucun milieu aquatique fonctionnel ou mare favorable aux amphibiens ;
- aucune continuité écologique majeure ;

Les inventaires réalisés ont permis d'identifier les principaux enjeux écologiques présents sur le site ainsi que les fonctionnalités écologiques conservées dans le cadre du projet et des mesures ERC proposées initiales.

III.1.2. Méthodologie d'inventaire pour la Flore

Afin de caractériser les habitats naturels, des relevés floristiques ont été réalisés sur l'emprise de la zone d'étude. La pression d'inventaire a été adaptée en fonction de l'intérêt et de la complexité des milieux. Les espèces ont été déterminées par strates et leur abondance-dominance précisée selon l'échelle d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET (1932), légèrement modifiée comme suit :

- 5 : recouvrement de l'espèce compris entre 75 et 100 % ;
- 4 : recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 75 % ;
- 3 : recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 50 % ;
- 2 : recouvrement de l'espèce compris entre 10 et 25 % ;
- 1 : recouvrement de l'espèce comprise entre 5 et 10 % ;
- + : recouvrement de l'espèce inférieur à 5 % ;
- r : espèce à très faible recouvrement présente avec moins de 3 pieds ;
- i : un seul pied de la plante observé.

L'inventaire floristique a été réalisé le 16 avril 2026, puis complété lors du second passage le 30 avril 2026.

III.1.3. Méthodologie d'inventaire pour la Faune

➲ **Avifaune (Oiseaux) :**

Identification des espèces présentes (inventaires par points d'écoute diurne (IPA) ; identification visuelle à l'aide de jumelles et d'un appareil photographique équipé d'un zoom 600 mm,) et détermination du statut biologique de chaque espèce sur la base de ces observations, localisation des milieux intéressants pour les oiseaux (milieux humides, haies, boisements), localisation des arbres à cavités susceptibles d'abriter des rapaces nocturnes (Chevêche).

➲ **Odonates et lépidoptères :**

Identification des espèces présentes (identification visuelle directe ou à la jumelle des imagos, recherche et identification des exuvies).

➲ **Reptiles**

Recherche et localisation des sites susceptibles d'accueillir les reptiles lors de la thermorégulation et identification des éventuelles espèces contactées visuellement (adultes et juvéniles) ainsi sur des indices de présence tels que les mues.

➲ **Mammifères :**

Ce taxon a été recensé en marge des autres, en recoupement opportuniste (traces, laisses, fèces, empreintes, observations directes …).

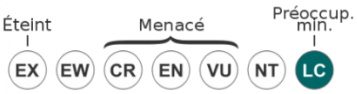
III.1.4. Méthodologie d'analyse des enjeux spécifiques

La définition des enjeux d'espèces retrouvées à proximité du projet et susceptible de fréquenter les lieux est déterminée en fonction de plusieurs critères, basés en premier lieu sur l'enjeu global de conservation.

Une espèce considérée à « enjeu global de conservation » est :

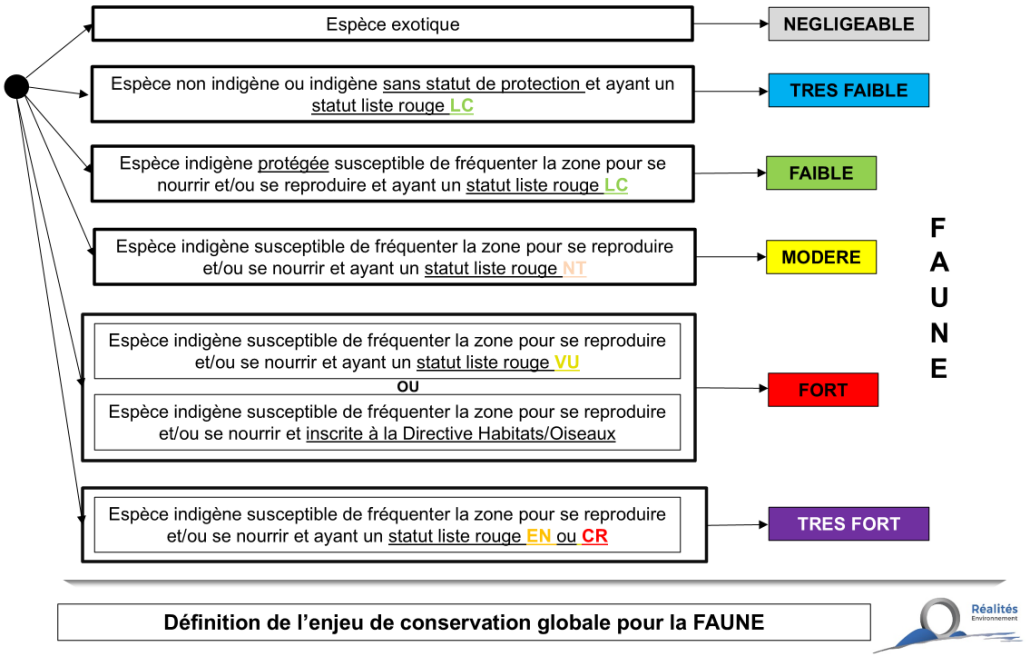
- Une espèce classée à la Directive Habitats/Oiseaux ;
- Et/ou une espèce présentant un statut liste rouge national ou régional menacé*(CR ; EN ; VU ; NT) ;
- Et/ou pour la flore une espèce protégée à l'échelle nationale, régionale ou départementale.

*Pour rappel Les statuts liste rouge utilisés par l'UICN et dans ce rapport sont les suivants :

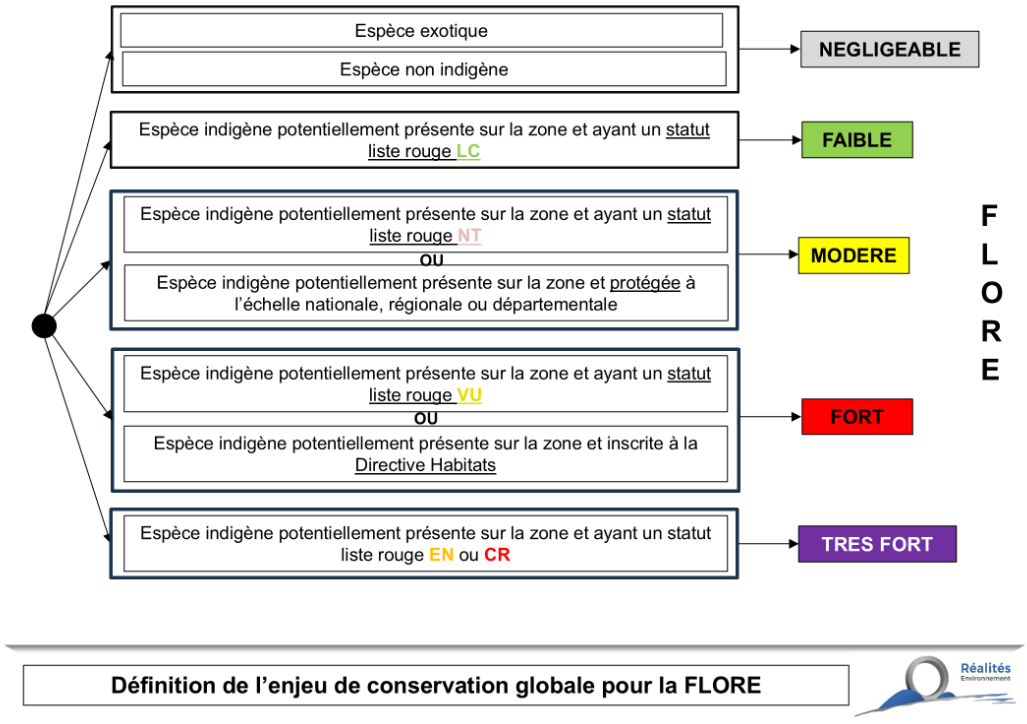


NA : Non applicable – DD : Données insuffisantes – LC : Préoccupation mineure – NT : Quasi menacé – VU : Vulnérable – EN : En danger – CR : En danger critique – RE : disparue au niveau régional – EW : Eteinte à l'état sauvage – **EX** : Eteinte au niveau mondial

Les organigrammes suivants permettent de présenter les critères utilisés afin de déterminer les enjeux de conservation globaux pour chaque espèce faunistique et floristique :



Critères de détermination des enjeux globaux de conservation pour la faune

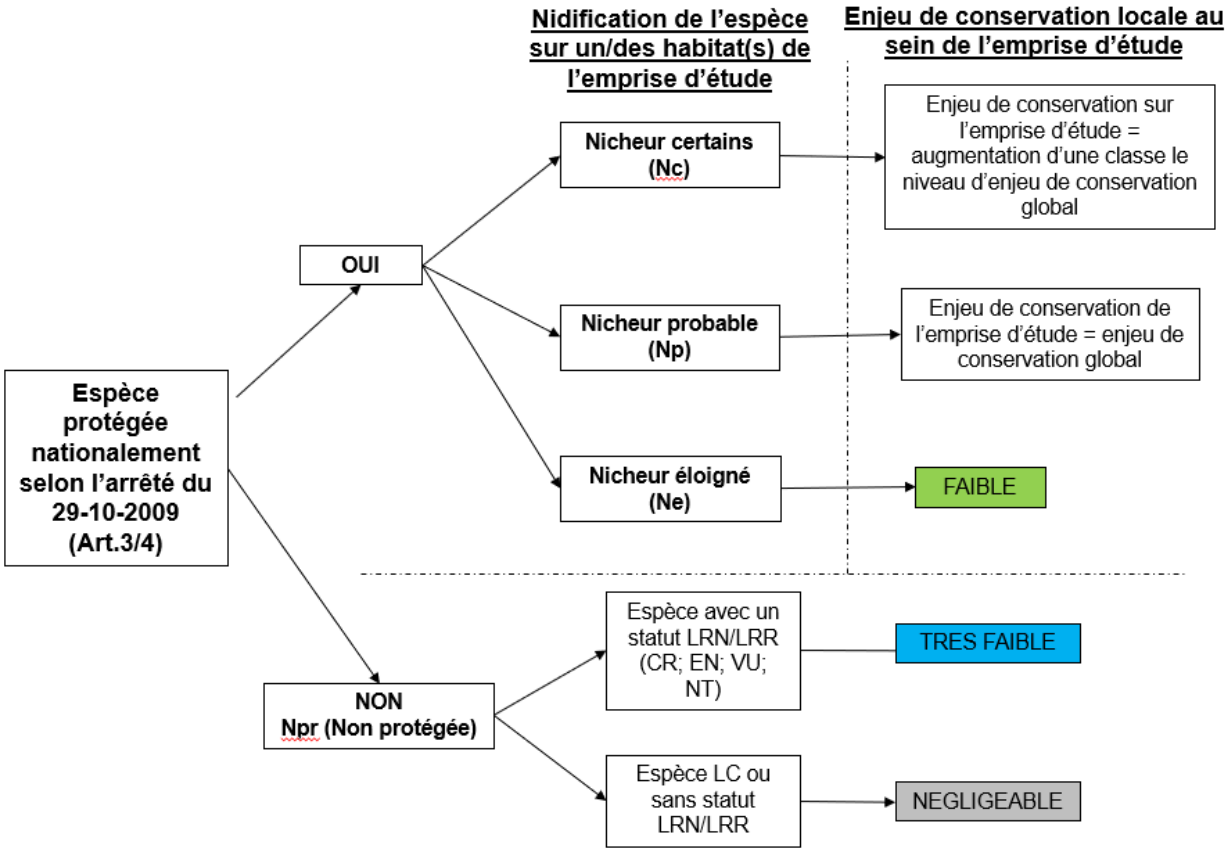


Critères de détermination des enjeux globaux de conservation pour la flore

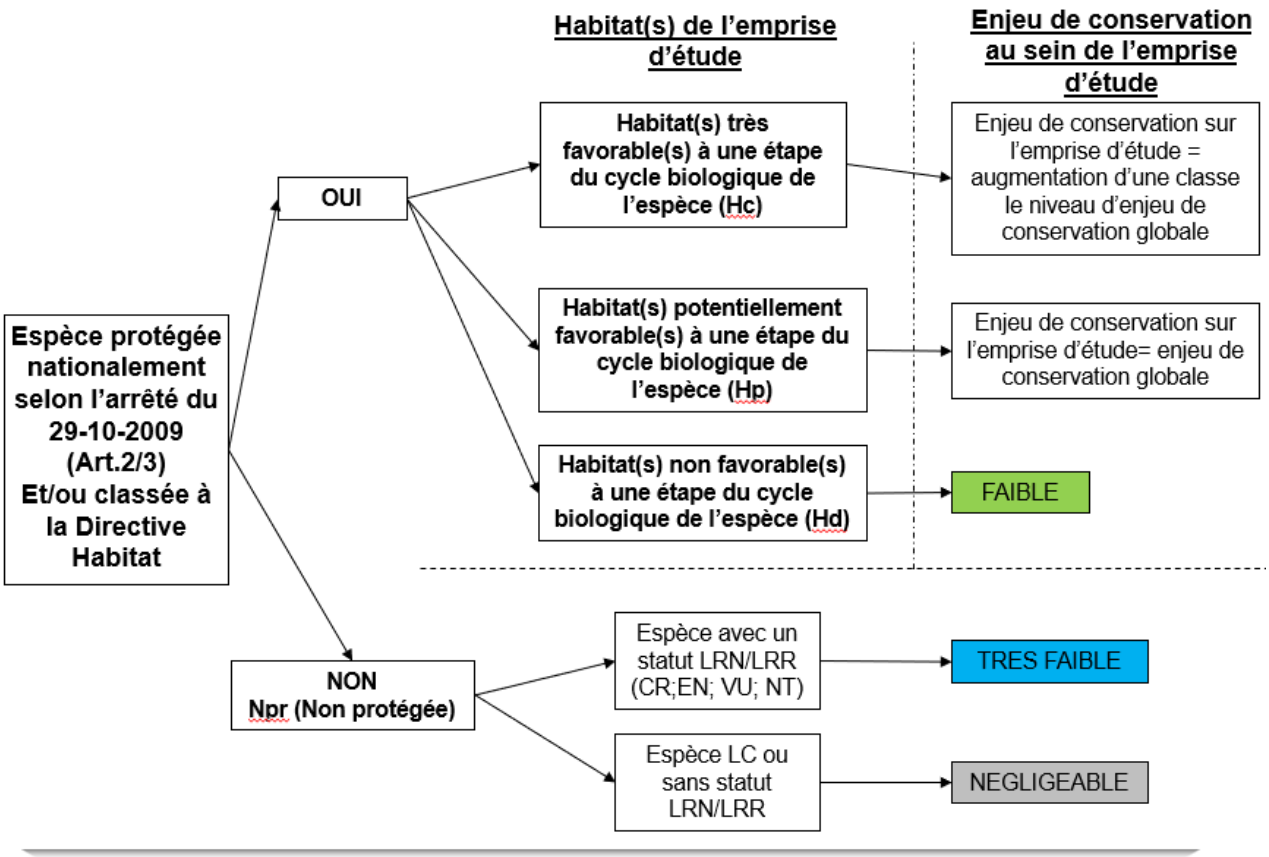
Pour chacun des taxons étudiés, l'analyse des enjeux est présentée sous la forme d'un tableau reprenant les éléments suivants :

- Nom vernaculaire ;
- Nom latin ;

- **Enjeu de conservation global** : enjeu de l'espèce au regard de son statut patrimonial (statut listes rouges régionales ou nationales, inscrite aux directives Habitats/Oiseaux, espèce protégée …) → *d'après les organigrammes présentés en page précédente ;*
- **Enjeu de conservation sur le site** : le niveau d'enjeu de conservation globale est modulé en fonction de critères adaptés à chaque taxon, voire à chaque espèce (ex : nidification pour l'avifaune, présence de sites potentiels de ponte pour les amphibiens et les reptiles, présence d'arbres gîtes, statut biologique de l'espèce (hivernant, migrateur …), etc …). → *D'après les organigrammes présentés ci-dessous. A noter que pour la flore, l'enjeu de conservation sur le site est considéré identique à l'enjeu de conservation global.*



Définition de l'enjeu de conservation locale sur l'emprise d'étude pour les Oiseaux



Définition de l'enjeu de conservation locale sur l'emprise d'étude. pour les Insectes – Mammifères – Amphibiens – Reptiles

III.2. Analyse des enjeux Habitats/Flore

III.2.1. Analyse des habitats

D'après les observations de terrain, la zone d'étude est concernée par **5 types d'habitats** selon la classification Corine Biotope. Ces derniers sont présentés dans le tableau ci-dessous.

N°	Nom	Code Corine Biotope	Habitat caractéristique des zones humides ? *	Habitat N2000	Surface (m²)
H1	Patch de *Juncus effusus*	37.217	Oui	Non	120 m²
H2	Prairie de fauche	38.2	Pro parte	Non	25 995 m²
H3	Haie arborée	84.2	Non	Non	770 m²
H4	Formation spontanée de Robinia pseudoacacia	83.324	Non	Non	1 190 m²
H5	Terrain rudéral	87.2	Pro parte	Non	4 735 m²

**Selon l'Annexe II table B de l'Arrêté du 24/06/2008 modifié*

A noter que le patch de *Juncus effusus* identifié sous le code Corine 37.217, est considéré comme habitat caractéristique des zones humides. Toutefois, il convient de préciser que le développement de cette espèce à cet endroit résulte **très probablement du remaniement des sols intervenu lors des premiers travaux de terrassement liés à la création de la zone industrielle**.

En effet, ces travaux ont localement mis à nu le substrat rocheux et généré une dépression au niveau de la zone occupée par les joncs. Les eaux de pluie s'y accumulent par ruissellement et y stagnent temporairement, ce qui favorise le développement d'une petite jonchaie, contrastant avec les milieux environnants davantage typiques de pelouses sèches.

Une zone humide, considérée comme résultante des fouilles archéologiques, avait d'ailleurs été identifiée lors de l'étude d'impact à proximité du patch (Voir figure ci-dessous).

L'habitat 37.217, d'une surface d'environ 120 m², a donc créé « artificiellement » et tient son origine des diverses interventions anthropiques. Elle n'est donc pas à considérer comme zone humide à proprement parler.

Les habitats présents font parti du cortège commun et, pour la plupart, trouvent leur origine de l'action humaine.

.

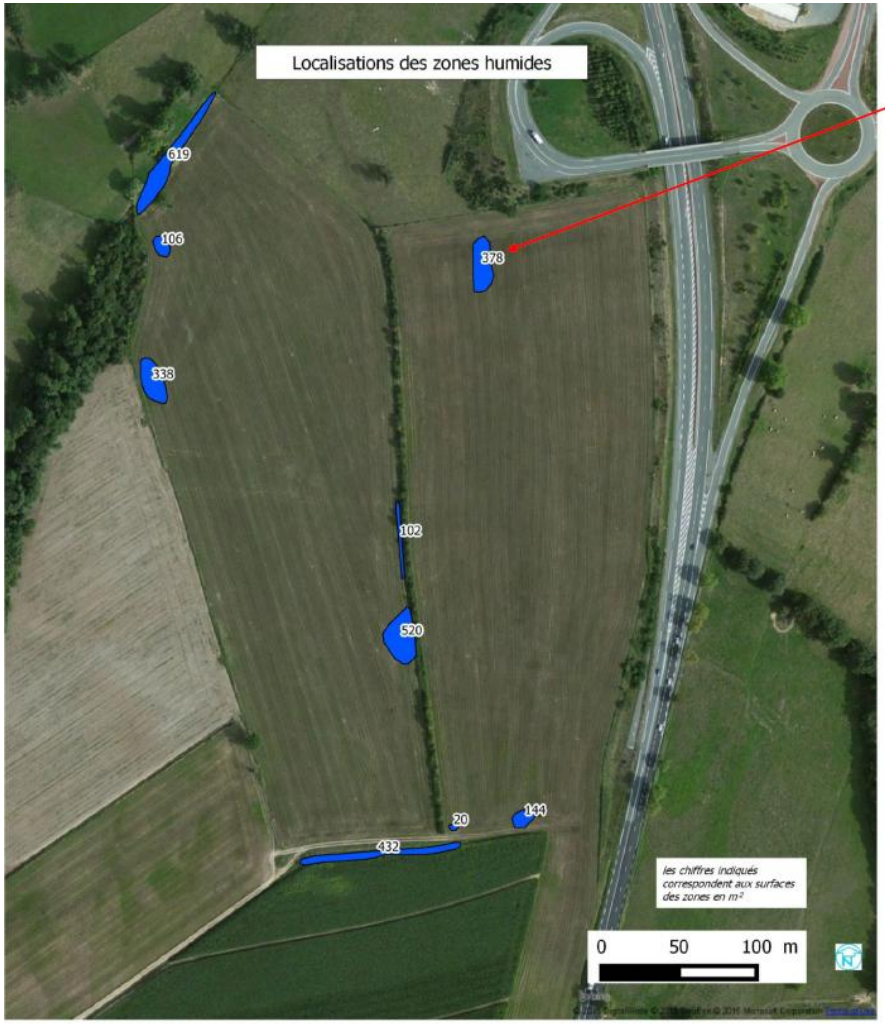


Figure 27 : Localisation et superficie des zones humides

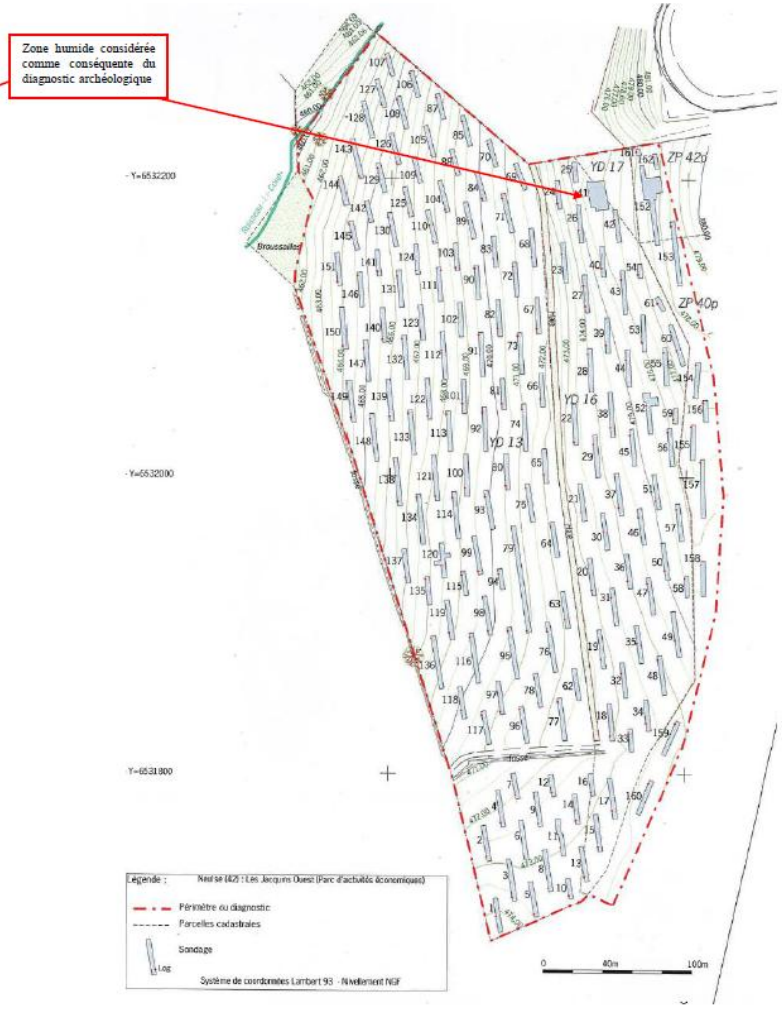


Figure 28 : Localisation des sondages réalisés dans le cadre du diagnostic archéologique

*Localisation des zones humides inventoriées par SAGE Environnement lors de l'étude d'impact**

L'emprise projet est concernée par 5 habitats dont le principal est une prairie de fauche.

La répartition des habitats est localisée sur la carte ci-dessous :



Carte des habitats de la zone d'étude

Les photographies ci-après permettent de présenter la physionomie des habitats de la zone d'étude. Les angles de prise de vue sont représentés sur la carte des habitats précédentes.



1° Vue sur la zone rudérale



2° Prairie vue depuis l'angle sud-est



3° Prairie de fauche et haie au loin



4° Formation spontanée de robiniers



5° Haie



6° Patch de Juncus effusus au sein de la zone rudérale remaniée

III.2.2. Analyse des espèces

L'inventaire floristique a été réalisé le 16/04/2026.

Au total, **9 points ont été analysés** sous forme de placettes de 25 m², et de tronçon de 25 ml pour la haie. La localisation des placettes est présentée sur la carte des habitats en page 13 du présent rapport.

Le tableau page suivante présente les résultats de l'inventaire.

D'après l'inventaire floristique, aucune espèce relevée ne présente un intérêt patrimonial.

A noter la présence du Robinier pseudo-acacia, considéré comme espèce exotique envahissante.

CD_REF	Nom vernaculaire	Nom latin	Protection nationale, régionale ou départementale	Directive Habitats	LRN	LRR	H1 Prairie de fauche				H2 Terrain rudéral	H3 Haie arborée			H4 Formation de Robiniers (strate herbacée)
							P5	P6	P7	P8	P2	P1	P3	P9	P4
79908	Achillée millefeuille	*Achillea millefolium*	/	/	LC	LC		+			1				+
96895	Bec de grue	*Erodium cicutarium*	/	/	LC	LC			+	+	r				
101300	Berce commune	*Heracleum sphondylium*	/	/	LC	LC				r					
93680	Bleuet	*Cyanus segetum*	/	/	LC	LC	r								
116903	Bouton d'or	*Ranunculus acris*	/	/	LC	LC				+					
94503	Carotte sauvage	*Daucus carota*	/	/	LC	LC			+	+					
87930	Cardamine hérissée	*Cardamine hirsuta*	/	/	LC	LC		+							
90017	Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum*	/	/	LC	LC					+				
89200	Charme	*Carpinus betulus*	/	/	LC	LC						1	2	1	
521658	Chêne sessile	*Quercus petraea*	/	/	LC	LC							2		
91430	Cirse commun	*Cirsium vulgare*	/	/	LC	LC		+							
92501	Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*	/	/	LC	LC						3		3	
98669	Cotonnière des champs	*Filago arvensis*	/	/	LC	LC					r				
93157	Crépide à feuilles de pissenlit	*Crepis vesicaria*	/	/	LC	LC					r				
93134	Crépide hérissée	*Crepis setosa*	/	/	LC	LC				r					+
94207	Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*	/	/	LC	LC	2	2	2	2					
102483	Epervière de Savoie	*Hieracium sabaudum*	/	/	/	LC					+				
113525	Epervière piloselle	*Pilosella officinarum*	/	/	LC	DD					r				
116142	Epine noire	*Prunus spinosa*	/	/	LC	LC						1	2	1	+
99108	Fumeterre officinale	*Fumaria officinalis*	/	/	LC	LC									+
99373	Gaillet gratteron	*Galium aparine*	/	/	LC	LC		+	+	+			+		2
94164	Genêt à balai	*Cytisus scoparius*	/	/	LC	LC				r	r			+	
100052	Geranium à feuilles découpées	*Geranium dissectum*	/	/	LC	LC			r	r					2
102900	Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	/	/	LC	LC	1	1	1	1	1				
104173	**Jonc diffus**	***Juncus effusus***	**/**	**/**	**LC**	**LC**					**1**				
104903	Lamier pourpre	*Lamium purpureum*	/	/	LC	LC	+	1	+	1			+		2
106234	Linaire commune	*Linaria vulgaris*	/	/	LC	LC				+					
106818	Luzule champêtre	*Luzula campestris*	/	/	LC	LC			+	+					
116050	Marmottier	*Prunus brigantina*	/	/	LC	/							1		
125014	Mourron des oiseaux	*Stellaria media*	/	/	LC	LC							2		
109084	Myosotis hérissé	*Myosotis ramosissima*	/	/	LC	LC					+				
92854	Néflier d'Allemagne	*Mespilus germanica*	/	/	LC	LC						1		1	
82285	Orchis bouffon	*Anacamptis morio*	/	/	LC	LC					i				
128268	Ortie dioïque	*Urtica dioica*	/	/	LC	LC		+							
119550	Oseille à feuilles obtuses	*Rumex obtusifolius*	/	/	LC	LC	+	+	+	+					+
105630	Passerage hétérophylle	*Lepidium heterophyllum*	/	/	LC	LC			+	+	+				
114332	Pâturin des prés	*Poa pratensis*	/	/	LC	LC		4	3	3					
119419	Petite oseille	*Rumex acetosella*	/	/	LC	LC	+		+	+	+				
115789	Petite pimprenelle	*Sanguisorba minor*	/	/	LC	LC			r	r					
717630	Pissenlit dent de lion	*Taraxacum officinal*	/	/	LC	/	+	+	+	+	+				
113893	Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*	/	/	LC	LC	1	1	1	1	1				+
/	Poacées indeterminées	/	/	/	/	/	2				3		2		4
/	Prunellier à gros fruits	*Prunus x fruticans*	/	/	NE	NE						1		1	
116952	Renoncule bulbeuse	*Ranunculus bulbosus*	/	/	LC	LC	r	+		+					
119097	Ronce commune	*Rubus fruticosus*	/	/	/	DD					+	1	+	1	1
118073	Rosier des chiens	*Rosa canina*	/	/	LC	LC						1		1	
119952	**Saule à oreillettes**	***Salix aurita***	**/**	**/**	**LC**	**LC**								**+**	
122745	Séneçon commun	*Senecio vulgaris*	/	/	LC	LC			+	+			+		+
/	Sol nu	/	/	/	/	/					3				
999933	Stellaire holostée	*Stellaria holostea*	/	/	LC	LC		+					+		
127454	Trèfle blanc	*Trifolium repens*	/	/	LC	LC				+	+				
127294	Trèfle douteux	*Trifolium dubium*	/	/	LC	LC					2				
105966	Troène commun	*Ligustrum vulgare*	/	/	LC	LC						1		1	
128956	Véronique de Perse	*Veronica persica*	/	/	NA	/									+
129298	Vesce commune	*Vicia sativa*	/	/	NA	LC			r	+					
97084	Vesce hérissée	*Ervilia hirsuta*	/	/	LC	LC	+		2	2	+				1

Légende :	
Densité recouvrement :	**correspondance %**
i= un seul pied de la plante observé	0.1
r= espèce présente avec moins de 3 pieds	0.3
+= Recouvrement inférieur à 5%	2.5
1= Recouvrement de l'espèce compris entre 5 et 10%	7.5
2= Recouvrement compris entre 10 et 25%	17.5
3= Recouvrement compris entre 25 et 50%	37.5
4= Recouvrement compris entre 50 et 75%	62.5
5= Recouvrement compris entre 75 et 100%	87.5
En gras : Espèce caractéristique ZH selon l'Arrêté du 24/06/2008 modifié	

Résultats de l'inventaire floristique

III.3. Analyse des enjeux faunistiques

III.3.1. Insectes

III.3.1.1. Observations de terrain

Lors des deux passages d'inventaire réalisés par Réalités Environnement les 16 et 30 avril 2026, 12 espèces de lépidoptères rhopalocères et 4 espèces d'odonates ont été contactées sur l'emprise d'étude. Les observations sont résumées dans le tableau ci-après et localisées ci-dessous.

Taxon	Nom vernaculaire	Nom latin	Protection nationale	Classé à la Directive Habitats	LRN	LRR	Enjeux conservation globale
Odonates	Agrion élégant	*Ischnura elegans*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Odonates	Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Odonates	Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Odonates	Agrion nain	*Ischnura pumilio*	/	/	LC	NT	MODERE
Lépidoptères	Argus de l'hélianthème	*Aricia agestis*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Aurore	*Anthocharis cardamines*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Azuré commun	*Polyommatus icarus*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Collier de corail	*Aricia artaxerxes*	/	/	LC	DD	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Machaon	*Papilio machaon*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Mélitée orangée	*Melitaea didyma*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Myrtil	*Maniola jurtina*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Petite Tortue	*Aglais urticae*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Lépidoptères	Procris	*Coenonympha pamphilus*	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE

**LRN : Liste Rouge Nationale / LRR / liste Rouge Régionale*

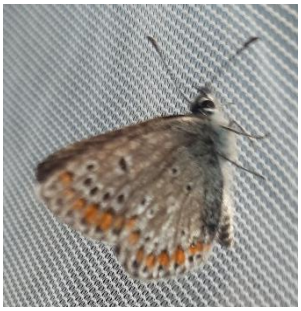
Liste des insectes inventoriés lors des inventaires de terrain sur l'emprise d'étude



Cuivré fuligineux



Agrion nain



Argus de l'Hélianthème



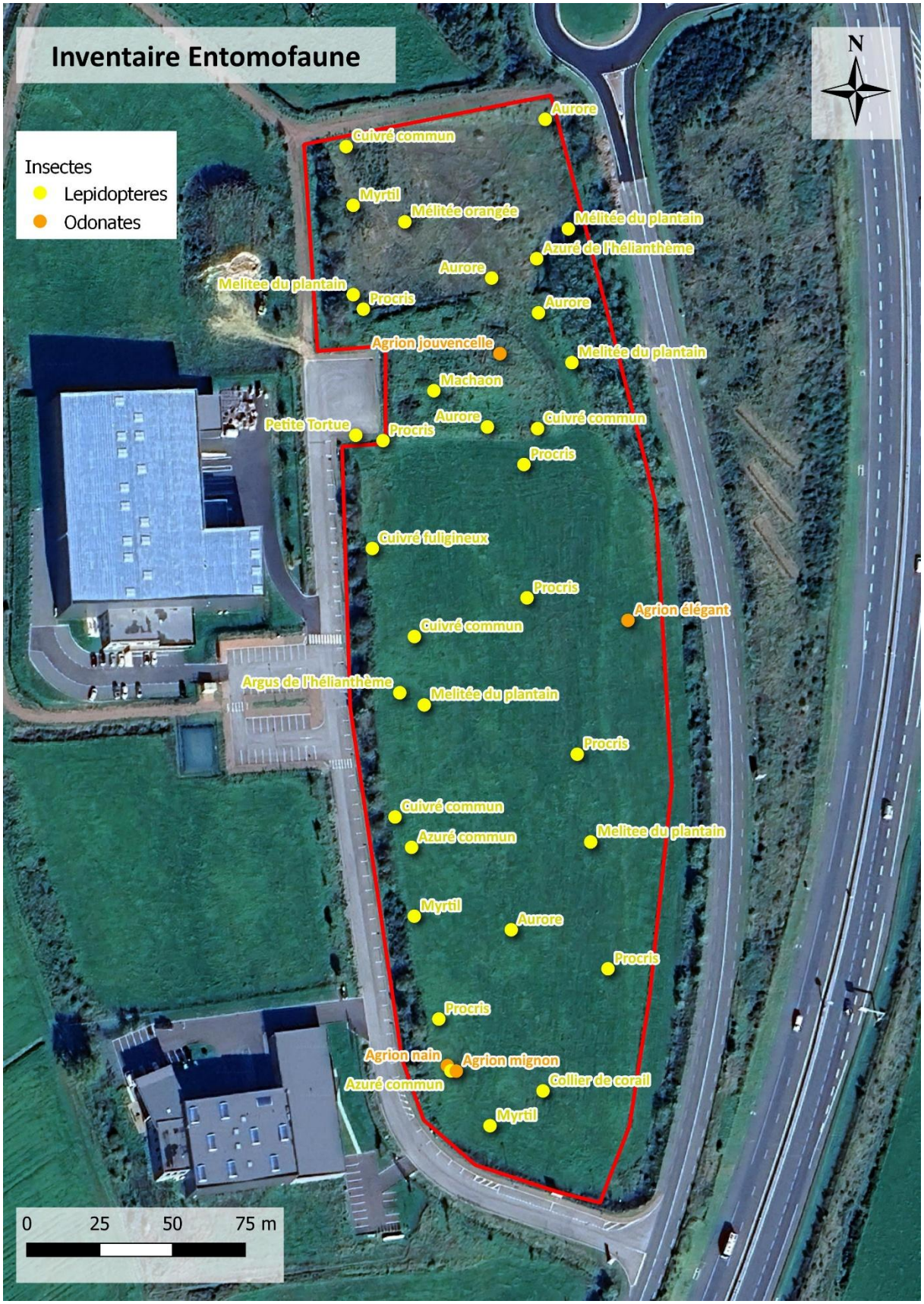
Collier de corail



Agrion mignon



Mélitée du plantain



Localisation des points de contact lors des inventaires entomologiques

Sur les 12 espèces de lépidoptères contactées, aucune ne présente un enjeu patrimonial. Le cortège observé est plutôt typique des prairies semi-naturelles relativement bien conservées avec une gestion peu intensive du milieu, que l'on retrouve sur le site d'étude.

Concernant les odonates, la présence de **l'Agrion nain** *Ischnura pumilio* mérite d'être soulignée, bien qu'un seul individu ait été observé. Cette espèce est classée quasi menacée sur la liste rouge régionale, ce qui lui confère un enjeu de conservation globale **MODERE** selon la méthodologie proposée par le bureau d'études. Cette espèce n'est cependant pas protégée.

L'Agrion nain est une espèce pionnière à fort pouvoir colonisateur, exploitant préférentiellement des milieux aquatiques temporaires ou récemment formés pour se reproduire (mares, fossés, ornières, etc.). Il affectionne les eaux peu profondes et faiblement végétalisées. Son cycle de vie est assez rapide : les larves se développent dans l'eau et peuvent achever leur cycle en généralement 3 à 8 semaines, ce qui permet à l'espèce d'exploiter des milieux éphémères.

L'individu a été observé au sud-ouest de l'emprise d'étude, à proximité immédiate d'une ornière en eau, habitat susceptible de constituer un site de reproduction. Néanmoins, de nombreux habitats favorables à la reproduction de l'espèce existent à proximité de l'emprise d'étude : fossés de voirie, zones humides compensatoires, bassins d'orage … Étant donné qu'un seul individu a été recensé, il est aussi probable qu'il provienne d'un site voisin et qu'il s'en soit éloigné après émergence afin de limiter la prédation et de s'alimenter. Compte tenu du caractère mobile et pionnier de l'espèce, il est également possible que cette femelle se soit déplacée pour chercher un nouveau site à coloniser. La prairie peut donc simplement correspondre à une zone de transit.

III.3.1.2. Synthèse des enjeux entomologiques

Le tableau ci-après permet de caractériser les enjeux pour les espèces à valeur patrimoniale.

Nom Vernaculaire	*Nom latin*	Protection Nationale	Directive Habitats	LR N	LR R	Enjeu de conservation	Habitats au sein de la zone d'étude	Enjeu sur la zone d'étude
Agrion nain	*Ischnura pumilio*	/	/	LC	NT	MODERE	Habitat probable de reproduction	TRES FAIBLE

Observations, statuts et enjeux des reptiles inventoriés sur la zone d'étude.

Les inventaires entomologiques ont mis en évidence la présence d'une espèce présentant un enjeu de conservation MODERE, en raison de son statut quasi-menacé sur la liste rouge régionale : l'Agrion nain *Ischnura pumilio*. Cette espèce n'est cependant pas protégée, c'est pourquoi elle est considérée à enjeu TRES FAIBLE sur la zone d'étude.

III.3.2. Herpétofaune

III.3.2.1. Observations de terrain

Lors de l'inventaire réalisé par Réalités Environnement le 23 avril 2026, 2 espèces de reptile ont été contactées sur la zone d'étude. A noter que les amphibiens n'ont pas fait l'objet de prospection puisque la zone d'étude ne présente pas d'habitats favorables à la reproduction de ce taxon (absence de fossés, ornières suffisamment profondes et points d'eau sur le site).

Nom Vernaculaire	*Nom latin*	Protection Nationale Arrêté du 08-01-2021	Classée à la Directive Habitats	LR N	LRR	Enjeu de conservation globale
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	art.2	Annexe IV	LC	LC	FORT
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	art.2	Annexes II et IV	LC	LC	FORT

Liste des espèces observées de reptiles sur la zone d'étude

Les prospections ont permis d'identifier la présence de 2 espèces de reptile sur la zone d'étude : **le Lézard à deux raies** (22 individus dont 2 femelles et 1 juvénile observés) **et le Lézard des murailles**.

Ces espèces sont protégées sur le territoire national et sont classées à la Directive Habitats. D'après la méthodologie de classement des enjeux employée, ils représentent donc un enjeu de conservation FORT, de par ces statuts.

Toutefois, d'après la liste rouge des vertébrés terrestres d'Auvergne-Rhône-Alpes mis à jour en 2024, ces deux espèces présentent sont classées en statut LC « préoccupation mineure », traduisant un état de conservation régional favorable. Leur statut liste rouge national est également bon.

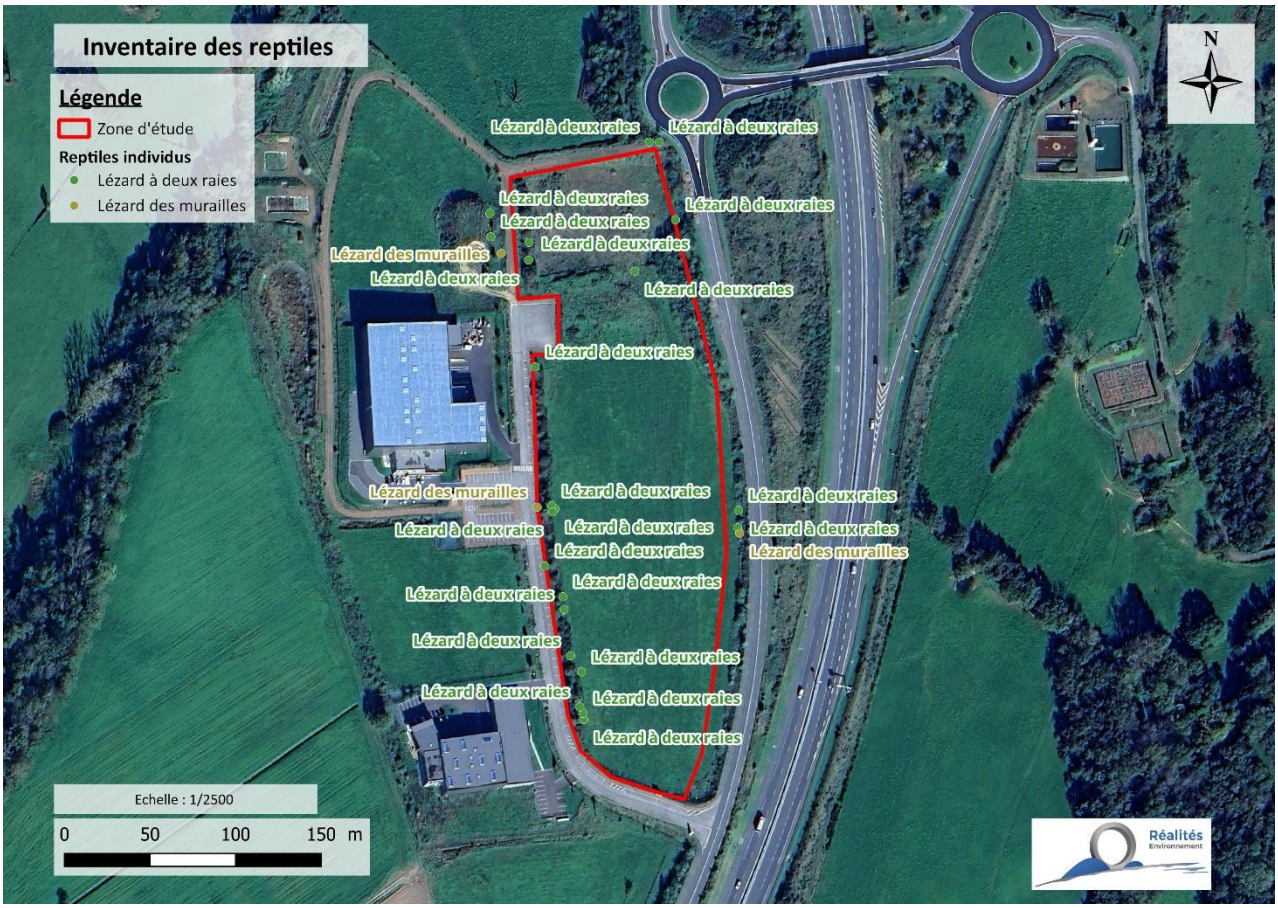
Les habitats présents sur le site apparaissent favorables au repos, à la circulation, à la thermorégulation et potentiellement à la reproduction des individus observés.

Sur l'emprise d'étude les secteurs les plus favorables aux reptiles demeurent toutefois essentiellement localisés **en périphérie** immédiate du projet, au niveau de la haie conservée et des interfaces herbacées associées. Ces fonctionnalités écologiques sont maintenues dans le cadre du projet grâce :

- à la conservation intégrale de la haie arborée périphérique ;
- à la mise en place d'une bande tampon végétalisée ;
- à l'adaptation des modalités et périodes de travaux ;
- ainsi qu'à l'accompagnement écologique du chantier.

Compte tenu du maintien des principaux habitats périphériques favorables et des mesures d'évitement et de Réduction déjà mises en œuvre lors du déploiement de la Zone, et de celle prévues dès la conception du projet, les incidences résiduelles du projet sur les reptiles apparaitront maîtrisables et négligeables voire nulles.

Les points d'observations de ces espèces sur le site sont localisés sur la carte ci-dessous et illustrées par des photos d'individus prises sur le site d'étude.



Localisation des observations de reptiles sur la zone d'étude





Exemples d'individus observés sur le site d'étude : Lézard à deux raies

Ci-après en photo la haie arborée située à l'Ouest de la zone d'étude correspondant au milieu de vie le plus favorable à ces reptiles pour la thermorégulation, l'alimentation mais aussi potentiellement la reproduction.





Haies favorables aux reptiles sur la zone d'étude

III.3.2.2. Synthèse des enjeux reptiles

Le tableau ci-après permet de caractériser les enjeux pour chaque espèce observée.

Nom Vernaculaire	*Nom latin*	Protection Nationale	Directive Habitats	LR N	LR A	Enjeu de conservation	Habitat	Fonction	Enjeu sur la zone d'étude
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	art.2	Annexe IV	LC	LC	FORT	Habitat favorable localisé	« repos / thermorégulation / reproduction potentielle »	FORT
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	art.2	Annexe IV	LC	LC	FORT	Habitat favorable localisé	« repos / thermorégulation / reproduction potentielle »	FORT

Observations, statuts et enjeux des reptiles inventoriés sur la zone d'étude.

2 espèces de reptile à enjeu ont été inventoriées sur la zone d'étude. Il s'agit du Lézard des murailles et du Lézard à deux raies, considérés à enjeu FORT du fait de la présence d'habitats potentiellement favorables à la reproduction. Ces habitats sont néanmoins très localisés (Haie arborée (84.2)) et les mesures d'évitement mise en œuvre initialement seront maintenues et complétées dans le cadre du projet.

Il faut souligner qu'il s'agit de deux espèces commensales, dont les statuts régionaux « LC » et nombre d'individus recensés traduisent un état de conservation favorable et non perturbé. Le lézard des murailles avait d'ailleurs été considéré en enjeu FAIBLE dans l'étude d'impact de 2018. Leur présence en nombre en 2026 montre que le développement de la Zone d'Activités n'a pas remis en cause leur capacité à utiliser le site.

Le maintien et le renforcement de mesures d'évitement sur les habitats favorables et l'appui de mesures d'accompagnement permettrait de rendre négligeables voire nulle les incidences résiduelles sur ces espèces.

III.3.3. Avifaune

III.3.3.1. Observations de terrain

Les inventaires de terrain ont permis d'identifier 18 espèces d'oiseaux sur la zone d'étude. Ces espèces sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom vernaculaire	Nom latin	Protection nationale		Directive Oiseaux	LRN	LNR	Enjeux conservation global
		Art.3	Art.4	Annexe 1			
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Oui	/	Oui	LC	LC	FORT
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Buse variable	*Buteo buteo*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	/	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Oui	/	/	NT	NT	MODERE
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Merle noir	*Turdus merula*	/	/	/	LC	LC	TRES FAIBLE
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Mésange charbonnière	*Parus major*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Milan noir	*Milvus migrans*	Oui	/	Oui	LC	LC	FORT
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Pic vert, Pivert	*Picus viridis*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Oui	/	/	LC	LC	FAIBLE
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Oui	/	/	NT	LC	MODERE

Liste de l'avifaune inventoriée lors des inventaires de terrain sur la zone d'étude

Sur les 18 espèces inventoriées, 16 sont protégées à l'échelle nationale dont 4 sont considérées à enjeu patrimonial dans la mesure où elles présentent un statut liste rouge national ou régional menacé (NT ; VU ; EN ; CR) et/ou sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux

- 2 sont à enjeu de conservation global **FORT** : Alouette lulu ; Milan noir.
- 2 sont **MODERE** : Faucon crécerelle ; Tarier pâtre

Ainsi, <u>18 espèces d'oiseaux</u> ont été contactées (en observation directe et/ou en écoute) sur la zone d'étude. Sur ces 18 espèces, 2 sont à enjeu FORT (Alouette lulu et Milan noir), et 2 sont à enjeu MODERE (Faucon crécerelle et Tarier pâtre).

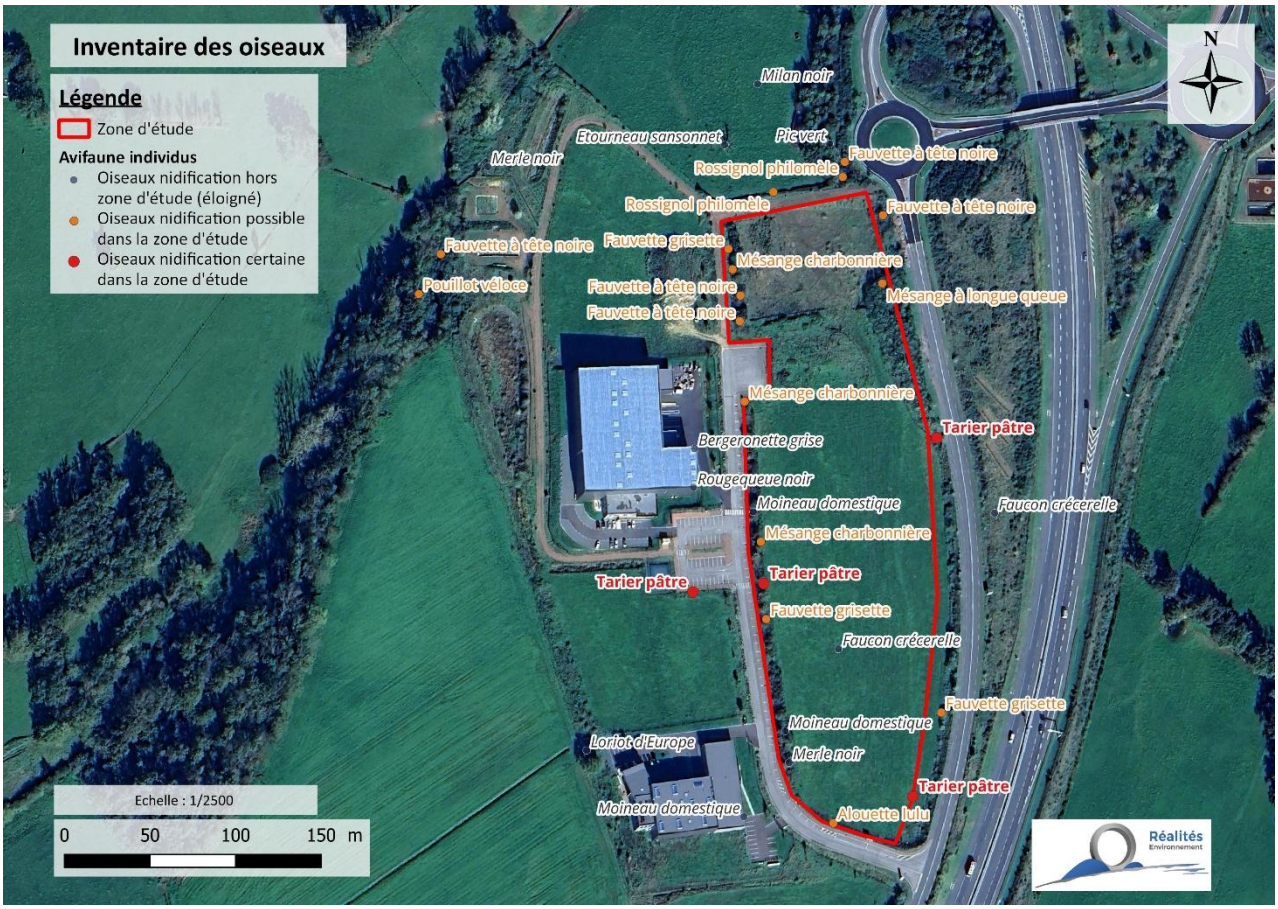
III.3.3.2. Nidification des oiseaux sur la zone d'étude

Parmi ces 18 espèces, certaines sont susceptibles de se reproduire dans un des habitats de la zone d'étude. Le tableau ci-dessous précise les habitats de reproduction possible ou certains de ces espèces.

Nom vernaculaire	Nom latin	Enjeux conservation global	Présence d'habitat de nidification favorable sur l'emprise projet	Enjeux de conservation sur la zone d'étude
Alouette lulu	*Lullula arborea*	FORT	Oui → prairie de fauche (38.2)	FORT
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	FAIBLE	Non	FAIBLE
Buse variable	*Buteo buteo*	FAIBLE	Non	FAIBLE
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	TRES FAIBLE	*Non protégé*	TRES FAIBLE
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	MODERE	Non	FAIBLE
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	FAIBLE	Oui → Haie arborée (84.2)	FAIBLE
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	FAIBLE	Oui → Haie arborée (84.2)	FAIBLE
Loriot d'Europe, Loriot jaune	*Oriolus oriolus*	FAIBLE	Non	FAIBLE
Merle noir	*Turdus merula*	TRES FAIBLE	*Non protégé*	TRES FAIBLE
Mésange à longue queue,	*Aegithalos caudatus*	FAIBLE	Oui → Haie arborée (84.2)	FAIBLE
Mésange charbonnière	*Parus major*	FAIBLE	Non	FAIBLE
Milan noir	*Milvus migrans*	FORT	Non	FAIBLE
Moineau domestique	*Passer domesticus*	FAIBLE	Non	FAIBLE
Pic vert, Pivert	*Picus viridis*	FAIBLE	Non	FAIBLE
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	FAIBLE	Oui → Haie arborée (84.2)	FAIBLE
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	FAIBLE	Oui → Haie arborée (84.2)	FAIBLE
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	FAIBLE	Non	FAIBLE
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	MODERE	Oui, indice de nidification certaine → Prairie de fauche (38.2) ou bord de la Haie arborée (84.2)	FORT

Habitats de reproduction des oiseaux au sein de la zone d'étude

La carte suivante localise les observations d'oiseaux notamment des espèces à enjeux de conservation au sein de la zone d'étude.



Nidification des oiseaux recensés dans la zone d'étude

Concernant l'avifaune patrimoniale, l'Alouette lulu et le Tarier pâtre ont été contactés ponctuellement lors des inventaires réalisés sur l'emprise d'étude.

Le Tarier pâtre avait déjà été recensé lors des inventaires de la première étude d'impact, démontrant ainsi le bon fonctionnement des mesures ERC mises en œuvre à l'époque. L'Alouette Lulu utilise probablement le site comme zone de chasse, mais les habitats de reproduction qu'elle affectionne le plus (prairie steppique, et milieux perturbés de type landes) sont plutôt concentrés au Sud de la ZI et donc en dehors de la zone projet.

III.3.3.3. Synthèse des enjeux avifaune

Les oiseaux à enjeu de conservation au sein de la zone d'étude sont résumés dans le tableau suivant :

Nom vernaculaire	Nom latin	Enjeux conservation global	Code atlas	Statut nicheur	Enjeux de conservation sur la zone d'étude
Alouette lulu	*Lullula arborea*	FORT	2	Nidification possible à proximité du site	FORT

Nom vernaculaire	Nom latin	Enjeux conservation global	Code atlas	Statut nicheur	Enjeux de conservation sur la zone d'étude
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	MODERE	3	Nidification certaine → Prairie de fauche (38.2) ou bord de la Haie arborée (84.2)	FORT

Oiseaux à enjeux de conservation au sein de la zone d'étude

Parmi les 4 oiseaux à enjeu, 2 espèces trouvent des habitats de reproduction de manière possible ou certaine sur la zone d'étude. Il s'agit de l'Alouette lulu et du Tarier pâtre qui ont donc un enjeu de conservation au sein de la zone d'étude FORT.

Les habitats à enjeu pour l'avifaune sont la haie arborée, habitat de reproduction certain du Tarier pâtre et les prairies de fauche et milieu perturbés par l'homme, qui sont des habitats potentiel de reproduction de l'Alouette lulu.

Les mesures d'évitement et réduction intégrées dès la conception du projet, notamment l'adaptation du calendrier de travaux, le maintien des éléments végétalisés périphériques et la conservation des habitats de lisière, permettront rendre négligeable les incidences résiduelles sur l'avifaune nicheuse.

III.3.4. Mammifères

Lors de l'inventaire réalisé par Réalités Environnement le 28 mai 2024, aucune espèce, ni trace de reproduction (terriers, nids…) de mammifères n'a été détectée sur le site d'étude.

Les chiroptères n'ont pas fait l'objet de prospection spécifique. Le site ne présentant pas d'arbres à cavité favorable à ce taxon.

Aucun mammifère terrestre à enjeu n'a été inventorié sur le site.

IV. Synthèse des enjeux écologiques AVANT mise en place de mesures

Nom vernaculaire	Nom latin	Enjeu sur le site d'étude	Présence de l'espèce lors de l'étude d'impact initial	Proposition de mesures complémentaires nécessaires
~ FLORE ~				
Aucune espèce à enjeu patrimonial recensée		NEGLIGEABLE	/	Non
~ AVIFAUNE ~				
Alouette lulu	*Lullula arborea*	FORT	Non	Oui
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	FORT	Oui	Oui
~ AMPHIBIENS ~				
Aucun habitat favorable à la reproduction sur l'emprise d'étude		NEGLIGEABLE	/	Non
~ REPTILES ~				
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	FORT	Oui	Oui
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	FORT	Non	Oui
~ INSECTES ~				
Agrion nain	*Ischnura pumilio*	TRES FAIBLE	Non	Non
~ MAMMIFERES ~				
Aucune espèce recensée sur l'emprise d'étude		NEGLIGEABLE	/	Non

Synthèse des enjeux sur la zone d'étude

V. Propositions de mesures ERAS

Afin d'éviter / réduire les impacts du projet sur les enjeux écologiques identifiés ci-dessus, des mesures sont proposées dans les paragraphes ci-après.

Sont définies :

- ME : les mesures d'évitement ;
- MR : les mesures de réduction ;
- MA : les mesures d'accompagnement ;
- MS : Mesures de suivi.

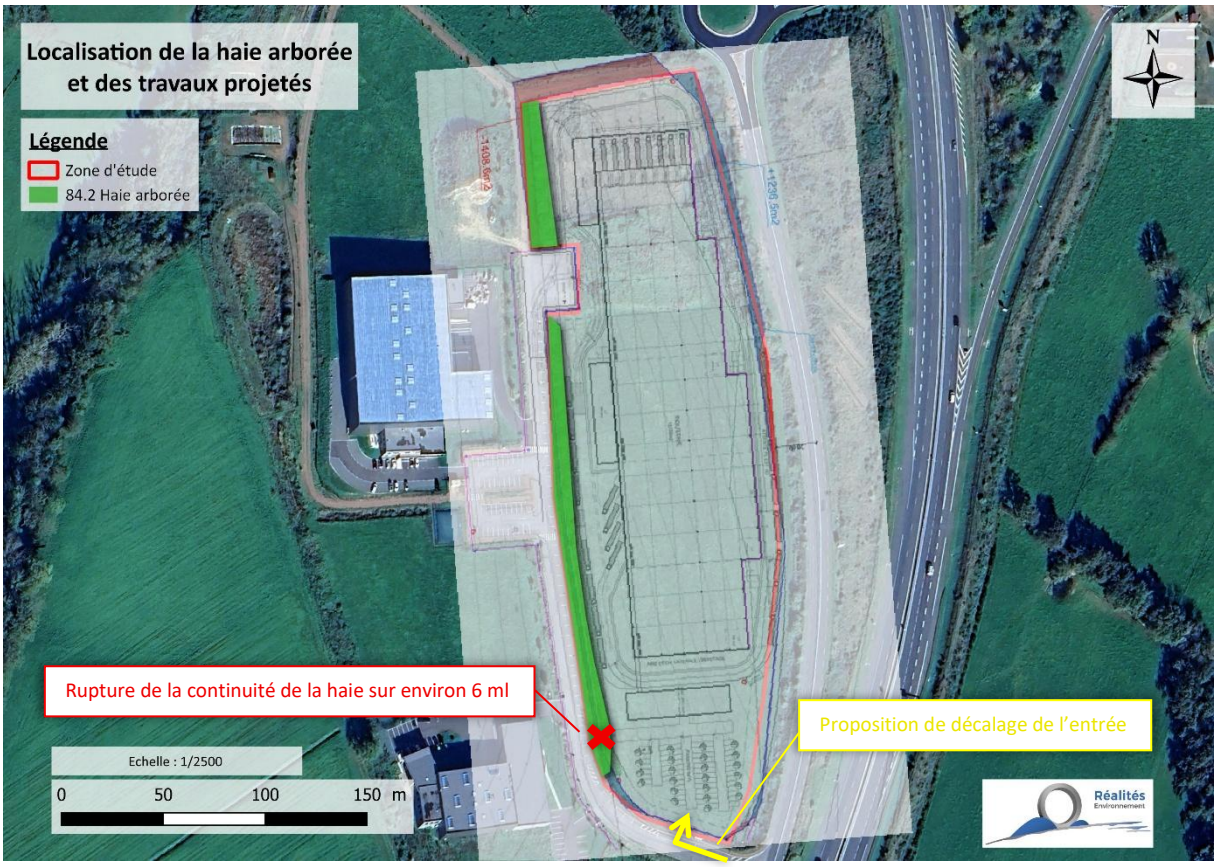
V.1. ME1 – Evitement de la haie arborée dans son intégralité

Au-delà des services écosystémiques qu'elles assurent, les haies constituent des habitats riches sur le plan floristique, à l'origine de nombreuses chaînes alimentaires. La floraison des espèces végétales attire une grande diversité d'invertébrés, favorisant à son tour la présence d'animaux insectivores qui utilisent le couvert végétal pour se reproduire. La fructification entraîne également la venue d'espèces granivores et frugivores, tandis que l'abondance de proies attire des prédateurs. Ainsi, les haies jouent un rôle essentiel en tant que zones d'alimentation, de reproduction et de refuge pour de nombreuses espèces.

La haie arborée située à l'ouest de la zone d'étude couvre une surface d'environ 1 750 m² et se répartit en deux secteurs distincts : une portion au nord de la zone de retournement et une autre au sud. Elle est donc déjà fragmentée par la présence de cet aménagement.

Il convient de souligner que cette haie constitue un milieu à enjeu fort pour plusieurs groupes faunistiques, notamment les reptiles (Lézard des murailles et Lézard à deux raies), ainsi que pour plusieurs oiseaux, parmi lesquels le Tarier pâtre, à enjeu fort et d'autres espèces protégées (Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Rossignol philomèle, Pouillot véloce…). Elle constitue en outre un corridor important pour les déplacements de la faune sur l'axe nord/sud.

Il est préconisé de conserver la haie en entier, et pour se faire de décaler l'entrée au lot directement sur le côté nord plutôt que sur le côté ouest.



Impact du projet sur la haie et proposition de décalage de l'entrée

V.2. MR1 : Adaptation de la période de démarrage des travaux

Il est proposé d'adapter la période d'intervention des travaux afin d'atténuer les incidences sur la faune locale.

Période de sensibilité du groupe faunistique	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reptiles												
Amphibiens (milieux terrestres boisements)												
Amphibiens (milieux aquatiques)												
Avifaune												
Cortège mammalogique (chiroptères et mammifères terrestres)												
Insectes												

Période sensible (majeure)
Période sensible (mineure)
Période sans sensibilité notable

Période de sensibilité des différents groupes faunistiques

Au regard de la biologie des différents taxons à enjeux, la période la plus favorable au démarrage des travaux est comprise entre **mi-septembre et fin octobre**. En effet, à cette période :

- Les reptiles sont en activité réduite et se concentreront au droit de la haie pour hiverner, la saison de reproduction est terminée ;
- Les oiseaux ont fini leur cycle de reproduction et les juvéniles ont quitté les nids ;
- Les odonates tels que l'Agrion nain ont aussi terminé leur cycle de reproduction et leur phase d'émergence.

La **période de mars à août est absolument à éviter** puisqu'elle cumule nidification des oiseaux au sol, activité maximale et reproduction des reptiles, reproduction et émergence des libellules.

V.3. MR2 : Création d'une bande tampon enherbée

L'objectif de cette mesure est de limiter les impacts indirects du projet, notamment ceux liés à la voirie poids lourds située à l'ouest, sur la petite faune, en particulier les oiseaux et les reptiles.

La mise en place d'une bande enherbée vise à créer une zone de transition entre la haie conservée et l'emprise impactée. Cette mesure vise spécifiquement à offrir des habitats de substitution pour la nidification au sol de certains oiseaux comme le Tarier pâtre, qui nidifie au sol, son nid dissimulé dans la végétation herbacée haute, généralement au pied de buissons. Elle contribuera également à fournir une ressource alimentaire pour les espèces insectivores.

Cette espace sera aussi favorable aux reptiles, qui utilisent ces espaces ouverts pour la thermorégulation, tout en restant à proximité immédiate du couvert de la haie, leur offrant refuge en cas de dérangement (vibrations liées au passage des camions par exemple).

Une largeur minimale de 2 m est recommandée afin d'assurer l'efficacité écologique du milieu. Cette bande ne devra être fauchée qu'une fois par an, de préférence en octobre, soit après la période de reproduction des oiseaux et avant l'entrée en hibernation des reptiles. Une hauteur de coupe minimale de 10 cm devra être respectée pour préserver les individus éventuellement présents au sol.

V.4. MR3 : Mise en défens des habitats à enjeu en phase chantier

L'objectif de cette mesure est de **prévenir les dégradations** directes (chocs, dégradation des racines) et indirectes (tassement du sol, pollution du sol) sur les habitats présentant le plus d'enjeu vis-à-vis de la biodiversité, **à savoir la haie et la bande enherbée**.

Ceci nécessite une matérialisation forte et visuelle des secteurs à enjeux afin de les protéger de toute intrusion humaine ou d'engins de chantier (stationnement et circulation).

Ainsi, avant le début des travaux, des grillages de mise en défens seront mis en œuvre autour des zones figées **(±. 250 ml)**. Le filet ainsi que son installation devront être suffisamment robustes pour supporter des phénomènes venteux importants.

A la fin des travaux, ces filets devront être enlevés et recyclés dans une filière adaptée. En aucun cas, ils ne devront être laissés sur site ou jetés dans la nature.

Ces zones devront être signalées par une **signalisation explicite** « Zone naturelle sensible : ne pas pénétrer et ne pas déposer de matériaux ».

V.5. MR4 : Conditions générales de tenue du chantier

Il convient de prendre toutes les précautions nécessaires durant la phase chantier afin de limiter les incidences sur le milieu naturel et le voisinage.

Au regard des risques résiduels d'impact qualitatif sur le milieu superficiel en raison de pollutions accidentelles (réseau de fossés), il sera demandé la mise en œuvre de procédures internes à l'équipe chargée de la réalisation des travaux afin d'être en capacité de confiner rapidement tout rejet polluant (fuite d'engin, etc.).

Les mesures suivantes devront être mises en œuvre en phase chantier :

- Les dépôts formés au droit de la zone de chantier (matières fines, laitance de béton) seront évacués et éliminés avant la remise en état du site ;
- Mise en place de benne afin de stocker les déchets de chantier ;
- La circulation des engins hors emprise chantier et hors chemin/route est interdite ;
- Toute opération d'entretien des engins de chantier et des véhicules est interdite sur le site et doit se faire sur un endroit adapté ;
- Une surveillance permanente des engins de chantier afin de prévenir toute fuite d'hydrocarbures doit être prévue.

Toutes les précautions nécessaires devront être prises afin de prévenir toutes pollutions accidentelles (tout particulièrement les hydrocarbures) et désordres éventuels de toute nature que les travaux pourraient occasionner, ainsi qu'après leur réalisation. Le chemin d'accès au chantier, la zone de stockage et de parking seront entièrement remis en état après le chantier.

Toutes les précautions seront prises pour éviter la pollution des eaux du fait de la présence des engins mécaniques mis en œuvre (les systèmes hydrauliques et les réservoirs de carburant seront vérifiés, le nettoyage et le stockage des engins se feront à l'écart du réseau de rigoles et fossés).

La zone de stockage de produits dangereux sera aménagée en dehors de la zone de chantier, sur une zone imperméabilisée et disposant d'un volume de rétention suffisant pour contenir les polluants. Un entretien régulier des engins de chantier sera assuré afin de limiter le risque de pollution accidentelle. L'utilisation d'huiles et de graisses biodégradables sera préconisée.

Le chantier sera générateur de déchets, le maître d'ouvrage doit prévoir le tri et le traitement des déchets de chantier en fonction de leur type. La gestion des déchets sera associée à l'interdiction de rejeter des éléments susceptibles de dégrader la qualité des eaux.

Autant que possible, les plus gros travaux de terrassement seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses. Les entreprises en charge des travaux fixeront par arrosage la poussière soulevée par les véhicules de chantier sur les accès non enrobés lors des périodes sèches et venteuses. Les véhicules seront en outre conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs.

Les sols nus, compactés ou remaniés des zones de travaux sont propices à l'installation d'espèces invasives. Aussi, des mesures de prévention devront être mises en place. Il sera par exemple veillé à ce que tous les engins de chantier soient scrupuleusement nettoyés avant leur déploiement sur le site. Les terres rapatriées dans le cadre du terrassement devront en outre provenir d'une source saine. Cette vigilance devra être d'autant plus importante que le site est exempt de toute espèce exotique envahissante en l'état actuel.

V.6. MR5 : Suivi du chantier par un écologue

Afin de garantir la bonne mise en œuvre et l'efficacité des mesures évoquées ci-avant, un coordinateur environnement assistera le maître d'ouvrage ainsi que le maître d'œuvre lors de la phase chantier. Le suivi du chantier doit en effet permettre de vérifier la bonne application des mesures environnementales retenues et d'anticiper des problèmes potentiels.

Ce dernier sera chargé d'assurer le suivi de l'ensemble du chantier et de veiller à la prise en compte de toutes les exigences réglementaires environnementales et des mesures précédemment expliquées (notamment le bornage des zones à enjeux). Il pourra en outre participer à la sensibilisation environnementale des intervenants.

Un cahier d'engagement écologique synthétisant de manière technique et pratique l'ensemble des mesures et prescriptions définies au travers de l'étude environnementale sera établi par le coordinateur environnement en amont du chantier. Ce document sera validé par le maître d'ouvrage et transmis à l'ensemble des entreprises intervenants sur le chantier.

V.7. MS1 : Suivi des mesures à N+1

Afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction prévues dans le cadre du projet, ainsi que de leur efficacité vis-à-vis des enjeux écologiques identifiés, un suivi écologique sera réalisé par un écologue qualifié au cours de l'année N+1 suivant la réalisation des travaux.

Cet inventaire de terrain permettra de vérifier la conformité des mesures appliquées et d'évaluer la réponse des espèces visés par les mesures.

Les observations recueillies contribueront ainsi à apprécier l'efficacité des dispositions mises en place et, si nécessaire, à proposer des ajustements.

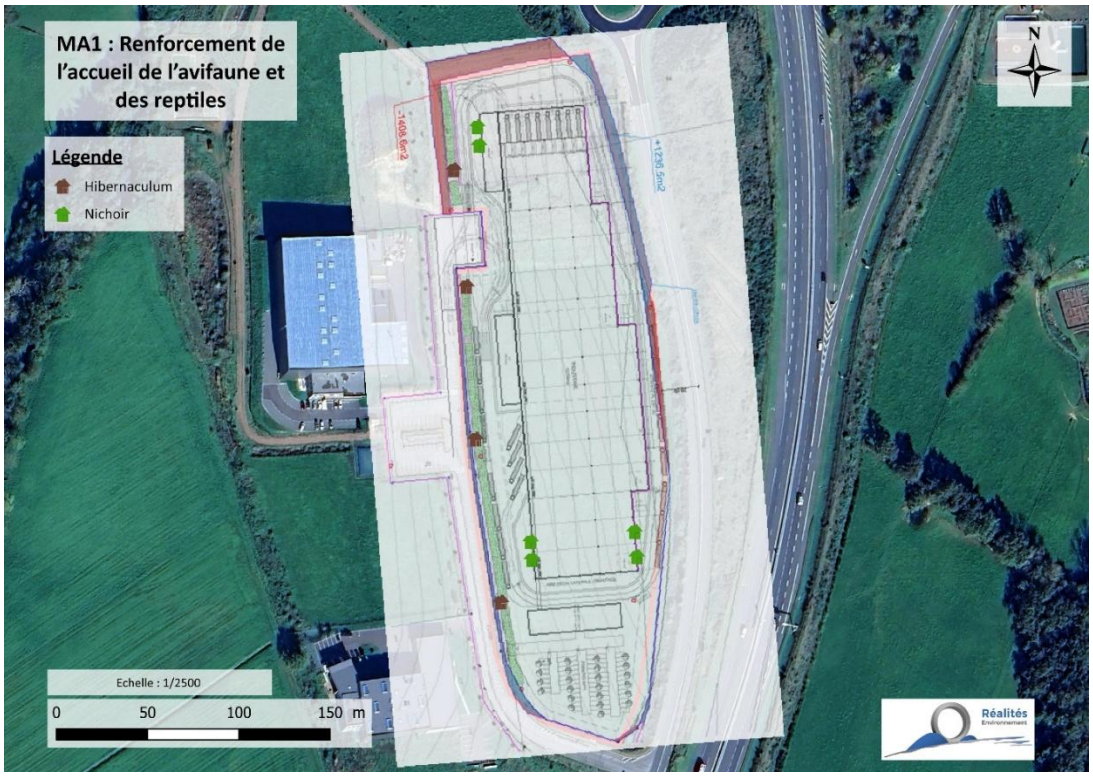
V.8. MA1 : Renforcement de l'accueil de l'avifaune et des reptiles

L'objectif de cette mesure est de proposer des habitats artificiels et des zones de refuge pour compenser la perte d'habitat et de quiétude liée à la nouvelle activité industrielle.

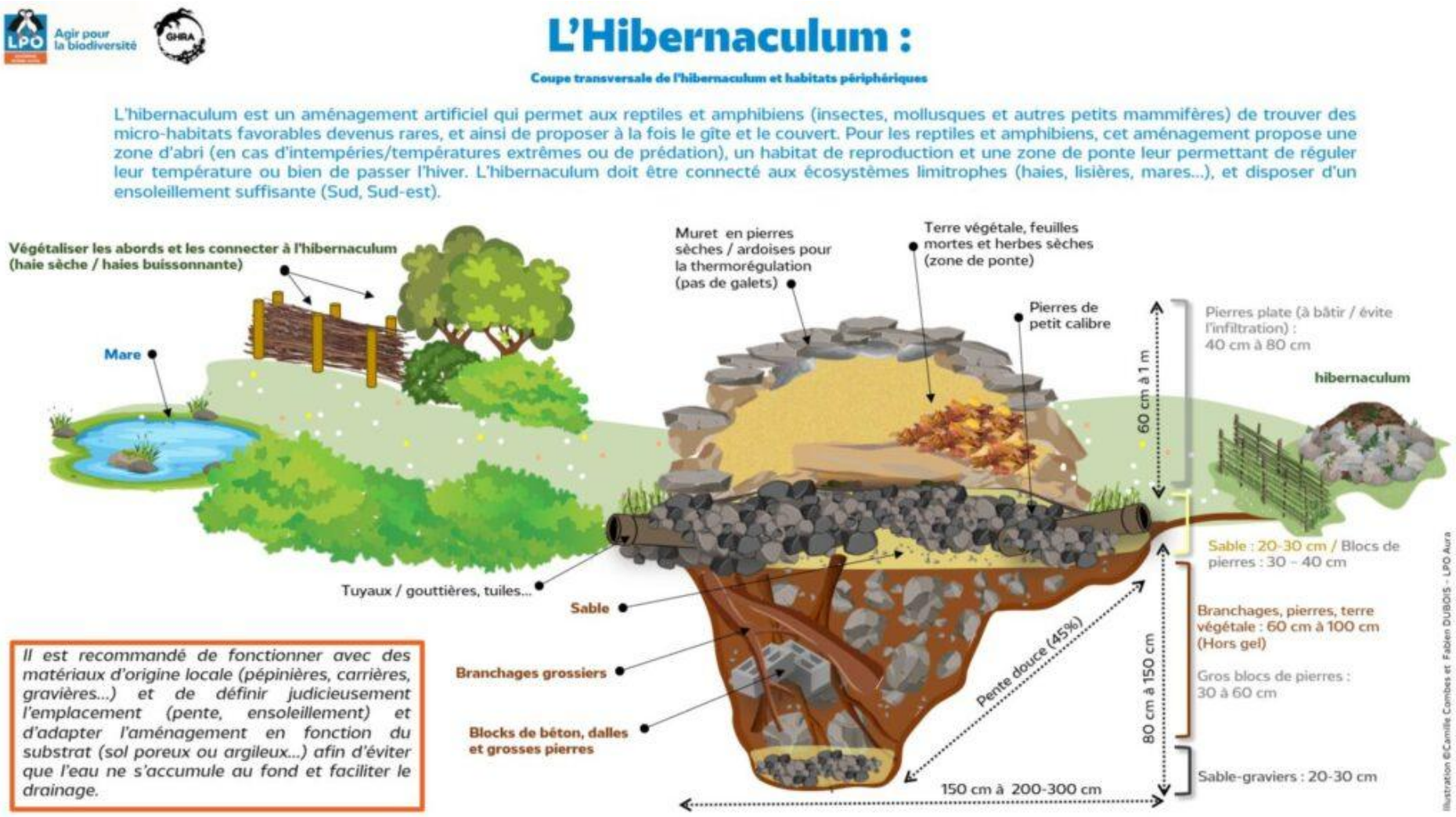
Pour cela il est préconisé :

- **L'installation de nichoirs** pour espèces cavernicoles et semi cavernicoles (de type mésange charbonnière, rouge-queue noir, moineaux domestiques…) sur les façades en lien avec la haie actuelle. Les nichoirs seront posés à une hauteur minimale de 3 à 4 m et si possible avec une exposition est ou sud-est.
- **La création d'hibernaculum** qui servent de zone de refuge, d'hivernage, de thermorégulation mais également de ponte pour les reptiles tels que les lézards. Ces structures pourront être mises en place au pied de la haie. Ils seront composés d'un mélange de pierres, souches d'arbre et branches, avec une partie partiellement enterrée. Le schéma ci-dessous présente un exemple d'une structure d'un hibernaculum.

La carte ci-dessous présente un exemple d'implantation de ces 2 structures.



Exemple de pose de nichoirs et d'hibernaculum sur le site



Principe d'un hibernaculum. Source : LPO AURA

V.9. MA2 : Gestion extensive des espaces verts du site

La gestion des espaces verts doit être adaptée pour permettre à la biodiversité de se développer.

Ainsi, plusieurs principes sont préconisés pour gérer de manière extensive les espaces verts :

- **La réalisation de fauches raisonnées** (1 fauche tardive par an en fin d'été, à partir de fin août, avec export des résidus de coupe) des espaces non utilisés (talus, noues d'infiltration, bords de chemins, bandes enherbées). Une hauteur de fauche minimale de 10 à 15 cm est à respecter ;
- **L'application du protocole « Zéro-phyto »** : seules des techniques alternatives seront utilisées dans la gestion des espaces verts du projet ;
- **La re-végétalisation**, par des mélanges d'espèces locales, des surfaces dégradées à la suite des travaux ou des espaces sans intérêt particulier. D'une manière générale, toutes les plantations seront réalisées à l'aide d'une palette d'espèces végétales locales. Les semis devront s'effectuer début d'automne ou au printemps et pendant la période de végétation active, en évitant les périodes de fortes chaleurs ou de sécheresse.

VI. Conclusion

VI.1. Conclusion sur la prise en compte des enjeux par le projet

Le projet s'inscrit dans un contexte déjà aménagé et anthropisé, au sein d'une zone d'activités existante ayant déjà fait l'objet d'études environnementales approfondies lors de sa création.

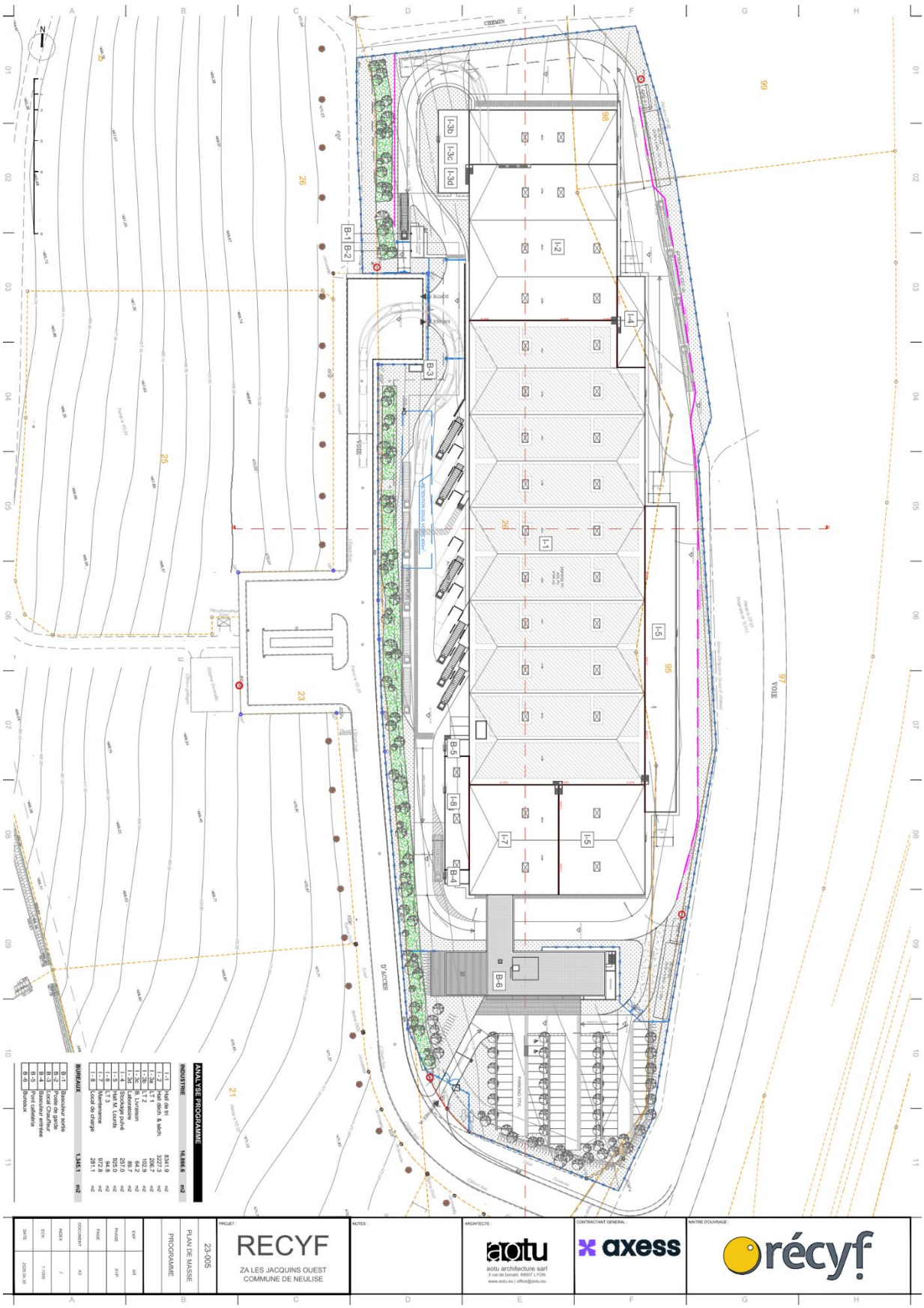
Les investigations réalisées dans le cadre du présent diagnostic ont permis d'identifier les principaux enjeux écologiques du site, lesquels demeurent localisés, limités et compatibles avec une approche proportionnée au regard des caractéristiques du projet et du contexte environnemental global.

L'analyse proposée dans ce dossier a permis d'identifier les enjeux écologiques du site à savoir un enjeu fort au niveau de la haie arborée pour les reptiles et certains oiseaux.

Suite à une phase de co-conception entre le bureau d'étude environnement et AXESS Rhône-Alpes, le projet a évolué pour intégrer au maximum ces enjeux écologiques du site. Ont ainsi été définies des mesures d'évitement (évitements des haies à enjeu, évitement d'une bande entre le projet et la haies), et de réduction permettant de limiter au maximum les effets du projet sur l'environnement.

Le plan masse définitif intégrant les mesures ER est présenté ci-dessous.

Les mesures proposées ont été intégrées dès la conception du projet et ont directement influencé certains choix d'implantation et d'organisation du site. Ainsi, aucun impact résiduel sur les espèces protégées n'est attendu suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.



Plan masse mis à jour suite à la mise en place des mesures ER

VI.2. Justfication de l'absence de nécessité d'inventaires complémentaires

Au regard des caractéristiques écologiques du site, des habitats présents et des espèces contactées, aucune investigation écologique complémentaire spécifique n'apparaît nécessaire à ce stade du projet.

Le site ne présente pas de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères, ni de mares ou de milieux aquatiques pérennes susceptibles d'accueillir des cortèges amphibiens à enjeu. Les habitats floristiques observés correspondent principalement à des milieux communs et remaniés caractéristiques de contextes périurbains et anthropisés.

Le cortège avifaunistique observé est typique des milieux agricoles semi-ouverts et des lisières anthropisées (notamment de zone d'activités). Les potentialités écologiques identifiées demeurent localisées et compatibles avec une approche proportionnée de type diagnostic écologique ciblé.

Par ailleurs, les principales fonctionnalités écologiques identifiées sur le site sont maintenues dans le cadre des mesures ERC intégrées dès la conception du projet, notamment la conservation de la haie périphérique et la mise en place d'une bande tampon végétalisée.

Dans ce contexte, des investigations écologiques complémentaires de type campagne 4 saisons ne paraissent pas de nature à modifier significativement l'évaluation des incidences du projet.

Droit d'auteur et propriété intellectuelle

L'ensemble de ce document (contenu et présentation) constitue une œuvre protégée par la législation française et internationale en vigueur sur le droit d'auteur et d'une manière générale sur la propriété intellectuelle et industrielle.

La structure générale, ainsi que les textes, cartographies, schémas, graphiques et photos composant ce rapport sont la propriété de la société Réalités Environnement. Toute reproduction, totale ou partielle, et toute représentation du contenu substantiel de ce document, d'un ou de plusieurs de ses composants, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation expresse de la société Réalités Environnement, est interdite, et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Conformément au CCAG-PI, le maître d'ouvrage, commanditaire de cette étude, jouit d'un droit d'utilisation du contenu commandé, pour les besoins découlant de l'objet du marché, à l'exclusion de toute exploitation commerciale (option A).

Annexe 9

Formulaire d'évaluation des incidences Natura 2000

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

FORMULAIRE D'ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES INCIDENCES NATURA 2000

NATURA 2000

Par qui ?
*Ce formulaire est à remplir par le **porteur du projet**, en fonction des informations dont il dispose (cf. p. 9 : » ou trouver l'info sur Natura 2000? »). Il est possible de mettre des points d'interrogation lorsque le renseignement demandé par le formulaire n'est pas connu.*
Ce formulaire fait office d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet de conclure à l'absence d'incidence.

À quoi ça sert ?
Ce formulaire permet de répondre à la question préalable suivante : mon projet est-il susceptible d'avoir une incidence sur un site Natura 2000 ? Il peut notamment être utilisé par les porteurs de petits projets qui pressentent que leur projet n'aura pas d'incidence sur un site Natura 2000.
*Le formulaire permet, par une analyse succincte du projet et des enjeux, d'exclure toute incidence sur un site Natura 2000. **Attention :** si tel n'est pas le cas et qu'une incidence non négligeable est possible, une évaluation des incidences plus poussée doit être conduite.*

Pour qui ?
*Ce formulaire permet au **service administratif instruisant le projet** de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.*

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) : RECYF (représenté par Eric CHAPPARD)

Commune et département : Balbigny (42)
Adresse : 272 allée de la Monica
42510 BALBIGNY
Téléphone : 04.77.26.43.34 Fax : ……
Mail : eric.chappard@recyf.fr

Nom du projet : Construction d'une installation de tri de métaux non-ferreux (déchets non dangereux) à Neulise (42)

1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Joindre si nécessaire une description détaillée du projet, manifestation ou intervention sur papier libre en complément à ce formulaire.

a. Nature du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Préciser le type d'aménagement envisagé (exemple : canalisation d'eau, création d'un pont, mise en place de grillages, curage d'un fossé, drainage, création de digue, abattage d'arbres, création d'un sentier, manifestation sportive, etc.).

Le projet porté par la société RECYF consiste à créer une installation dédiée à l'extraction de métaux non ferreux, implantée sur la commune de Neulise (42590).
L'ensemble des activités exercées sur le site relèvera du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 2791 (traitement de déchets non dangereux) de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Le projet respectera les dispositions de l'arrêté ministériel du 22 décembre 2023 applicable à cette rubrique.
Le projet RECYF vise à renforcer la captation et le recyclage des métaux stratégiques en France, tout en développant une installation à forte performance environnementale et garantissant des conditions optimales en matière de santé et de sécurité au travail.
Le site du projet comprendra un bâtiment industriel d'environ 16 850 m² d'emprise au sol ainsi que les aménagements extérieurs associés, notamment les voiries, les aires de stationnement, un bassin de gestion des eaux pluviales et des panneaux photovoltaïques.

b. Localisation et cartographie

Joindre dans tous les cas une carte de localisation précise du projet, de la manifestation ou de l'intervention (emprises temporaires, chantier, accès et définitives) sur une photocopie de carte IGN au 1/25 000e et un plan descriptif du projet (plan de masse, plan cadastral, etc.).

Le projet est situé :

Nom de la commune : Neulise N° Département : 42 (Loire)
Lieu-dit : Parc d'activités des Jacquins Ouest

En site(s) Natura 2000 ☐
n° de site(s) : …… (FR93-----)
n° de site(s) : …… (FR93-----)

Hors site(s) Natura 2000 ☑
A 3,3 km du site Gorges de la Loire aval (FR8212026)
A 3,7 km du site Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire (FR8201765)
A 5,3 km du site Plaines du Forez (FR8212024)
A 5,3 km du site Site à chiroptères des Monts du Matin (FR8202005)

c. Étendue du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Emprises au sol temporaire et permanente de l'implantation ou de la manifestation (si connue) 34 844 (m^2)
ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

☐ < 100 m²
☐ 100 à 1 000 m²
☐ 1 000 à 10 000 m² (1 ha)
☑ > 10 000 m² (> 1 ha)

Longueur (si linéaire impacté)…… (m.)

Emprises en phase chantier…… (m.)

Aménagement(s) connexe(s) :

Préciser si le projet, la manifestation ou l'intervention générera des aménagements connexes (exemple : voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, etc.). Si oui, décrire succinctement ces aménagements.
Pour les manifestations, interventions : infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, logistique, nombre de personnes attendues.

Mise en place de voiries, parking, panneaux photovoltaïques et d'un bassin de gestion des eaux pluviales.

d. Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention :

Projet, manifestation :

☑ diurne

☐ nocturne

Durée précise si connue..... (jours, mois)
Ou durée approximative en cochant la case correspondante :

☐ < 1 mois

☑ 1 mois à 1 an (pour les travaux)

☐ 1 an à 5 ans

☐ > 5 ans

Période précise .....(de tel mois à tel mois)

Ou période approximative en cochant la(les) case(s) correspondante :

☐ Printemps

☐ Eté

☐ Automne

☐ Hiver

Fréquence :

☐ chaque année

☐ chaque mois

☑ autre (préciser) : Installation permanente

e. Entretien / fonctionnement / rejet

Préciser si le projet ou la manifestation générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase d'exploitation (exemple : traitement chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...). Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.).

Les eaux usées sanitaires générées par l'exploitation seront rejetées dans le réseau public d'assainissement. Le procédé industriel mis en œuvre n'utilise pas d'eau ; en conséquence, aucune eau industrielle ne sera produite ni rejetée par l'installation.

Les surfaces imperméabilisées créées dans le cadre du projet seront compensées par l'utilisation du bassin de rétention du parc d'activités ainsi que par la réalisation d'un bassin de gestion des eaux pluviales sur le site, dimensionné conformément à la réglementation et aux prescriptions techniques en vigueur.

f. Budget

Préciser le coût prévisionnel global du projet.

Coût global du projet : ……..
ou coût approximatif (cocher la case correspondante) :

☐ < 5 000 €
☐ de 5 000 à 20 000 €
☐ de 20 000 € à 100 000 €
☑ > à 100 000 €

2 Définition de la zone d'influence (concernée par le projet)

La zone d'influence est fonction de la nature du projet et des milieux naturels environnants. Les incidences d'un projet sur son environnement peuvent être plus ou moins étendues (poussières, bruit, rejets dans le milieu aquatique…).
La zone d'influence est plus grande que la zone d'implantation. Pour aider à définir cette zone, il convient de se poser les questions suivantes :

Cocher les cases concernées et délimiter cette zone d'influence sur la carte au 1/25 000ème ou au 1/50 000ème.

☐ Rejets dans le milieu aquatique
☑ Pistes de chantier, circulation
☐ Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)
☑ Poussières, vibrations
☐ Pollutions possibles
☐ Perturbation d'une espèce en dehors de la zone d'implantation
☑ Bruits
☑ Autres incidences : imperméabilisation des sols

3 État des lieux de la zone d'influence

Cet état des lieux écologique de la zone d'influence (zone pouvant être impactée par le projet) permettra de déterminer les incidences que peut avoir le projet ou manifestation sur cette zone.

PROTECTIONS :

Le projet est situé en :

☐ Réserve Naturelle Nationale
☐ Réserve Naturelle Régionale
☐ Parc National
☐ Arrêté de protection de biotope
☐ Site classé
☐ Site inscrit
☐ PIG (projet d'intérêt général) de protection
☐ Parc Naturel Régional
☐ ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique)
☐ Réserve de biosphère
☐ Site RAMSAR

USAGES :

Cocher les cases correspondantes pour indiquer succinctement quels sont les usages actuels et historiques de la zone d'influence.

☐ Aucun
☑ Pâturage / fauche
☐ Chasse
☐ Pêche
☐ Sport & Loisirs (VTT, 4x4, quads, escalade, vol libre…)
☑ Agriculture
☐ Sylviculture
☐ Décharge sauvage
☐ Perturbations diverses (inondation, incendie…)
☐ Cabanisation
☐ Construite, non naturelle : ……
☐ Autre (préciser l'usage) : ……

Commentaires :

La zone était auparavant utilisée pour l'agriculture, notamment des champs. Un permis d'aménager à été obtenu en 2021 pour la création du PA des Jacquins Ouest. Le site est aujourd'hui destiné à l'accueil d'activités industrielles et artisanales.

MILIEUX NATURELS ET ESPÈCES :

Renseigner les tableaux ci-dessous, en fonction de vos connaissances, et joindre une cartographie de localisation approximative des milieux et espèces.

Afin de faciliter l'instruction du dossier, il est fortement recommandé de fournir quelques photos du site (sous format numérique de préférence). Préciser ici la légende de ces photos et reporter leur numéro sur la carte de localisation.

Les photographies d'implantation du site sont présentées en Annexe 4 et dans le diagnostique faune-flore en Annexe 10.

Photo 1 : ……
Photo 2 : ……
Photo 3 : ……
Photo 4 : ……
Photo 5 : ……
Photo 6 : ……

TABLEAU MILIEUX NATURELS :

TYPE D'HABITAT NATUREL		Cocher si présent	Commentaires
Milieux ouverts ou semi-ouverts	pelouse pelouse semi-boisée lande garrigue / maquis autre : ……	x	Les habitats floristiques observés correspondent principalement à des milieux communs et remaniés caractéristiques de contextes périurbains et anthropisés.
Milieux forestiers	forêt de résineux forêt de feuillus forêt mixte plantation autre : ……		
Milieux rocheux	falaise affleurement rocheux éboulis blocs autre : ……		
Zones humides	fossé cours d'eau étang tourbière gravière prairie humide autre : ……		
Milieux littoraux et marins	Falaises et récifs Grottes Herbiers Plages et bancs de sables Lagunes autre : ……		
Autre type de milieu	……		

TABLEAU ESPÈCES FAUNE, FLORE :

Remplissez en fonction de vos connaissances :

Un diagnostique faune-flore a été réalisé sur le site et a fait ressortir ces espèces a enjeux écologiques (cf Annexe 10 Diagnostiques faune-flore).

GROUPES D'ESPÈCES	Nom de l'espèce	Cocher si présente ou potentielle	Autres informations (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce…)
Amphibiens, reptiles	Lézard des murailles	x	
	Lézard à deux raies	x	
Crustacés			
Insectes	Agrion nain	x	
Mammifères marins			
Mammifères terrestres			
Oiseaux	Alouette lulu	x	
	Tarier pâtre	x	
Plantes			
Poissons			

La mise en place de mesures d'évitement et de réduction, décrites dans la partie suivante et dans l'Annexe 10, permettent de conclure qu'aucun impact résiduel sur les espèces protégées n'est attendu.

4 Incidences du projet

Décrivez sommairement les incidences potentielles du projet dans la mesure de vos connaissances.

Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :

La construction des nouveaux bâtiments entrainera la destruction des prairies de la friche agricole. Cette incidence a été prise en compte dans le permis d'aménager du PA des Jacquins Ouest, et des mesures compensatoires ont été mises en place. Des espaces verts seront également intégrés au site, et la haie du côté Ouest, habitat pour de nombreuses espèces, sera entièrement conservée avec une bande enherbée de 2-3 m constituant un refuge et un site de thermorégulation pour les reptiles présents sur la parcelle.

Pour rappel, le site est à plus de 3 km d'une zone Natura 2000.

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :

4 espèces à enjeux écologiques ont été identifiées sur le site : le lézard des murailles, le lézard à 2 raies, le terrier pâtre et l'alouette lulu. Les mesures de maintien des habitats décrites dans le paragraphe précédent permettront de garder des espaces de nichage et nourrissage pour ces espèces.

Ainsi, aucun impact résiduel sur les espèces protégées n'est attendu suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction décrites dans l'Annexe 10.

Perturbations possibles des espèces dans leur fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...) :

Les travaux seront conduits de manière à limiter les nuisances et impacts environnementaux liés au chantier.
À ce titre, plusieurs mesures seront mises en œuvre, notamment : l'utilisation d'engins conformes à la réglementation ; la collecte, le tri et l'évacuation des déchets vers des filières adaptées, en privilégiant autant que possible les filières locales ; le maintien de la propreté et d'une organisation rigoureuse du chantier ; la mise en œuvre de mesures de réduction des envols de poussières (arrosage des pistes, nettoyage des engins, limitation des vitesses de circulation, etc.) ; une gestion adaptée des eaux de chantier ; la sensibilisation régulière du personnel aux enjeux environnementaux et aux mesures de réduction des nuisances (eau, air, bruit, biodiversité, etc.).

Les habitats des espèces seront conservés de manière à maintenir leurs espaces de vie.

L'activité respectera les seuils réglementaire en matière de rejets atmosphériques, de bruit, vibrations et émissions lumineuses, limitant l'impact environnemental du projet.

5 Conclusion

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences de son projet.
À titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :
– Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000
– Une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?

☑ **NON** : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

☐ **OUI** : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier plus poussé doit être réalisé. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

A (lieu) : Balbigny

Signature :



Le (date) : 20/05/2026

Ou trouver l'information sur Natura 2000 ?

*- Dans l' « **Indispensable livret sur l'évaluation des incidences Natura 2000** » :*

L'indispensable livret sur l'évaluation des incidences Natura 2000

*- **Information cartographique :***

Sur le site internet de la DREAL Auvergne Rhône-Alpes :
https://carto.datara.gouv.fr/1/dreal_nature_paysage_r82.map

Sur www.geoportail.gouv.fr : sélectionner les cartes en haut à gauche, développement durable et énergies puis espaces protégées : Site Natura 2000 Directive Oiseaux et Habitats

*- Dans les **fiches de sites région Auvergne Rhône-Alpes** :*

Sur le site internet Portail Natura 2000 :
Modalités de gestion | Natura 2000

*- Dans le **DOCOB** (document d'objectifs) lorsqu'il est élaboré :*

Sur le site internet de la DREAL :
Docobs dans la Loire - DREAL Auvergne-Rhône-Alpes (developpement-durable.gouv.fr)

*- Dans le **Formulaire Standard de Données** du site :*

Sur le site internet de l'INPN :
INPN - Cartes et information géographique (mnhn.fr)

*- Auprès de l'**animateur** du site ou de la Direction Départementale des Territoires de la Loire :*

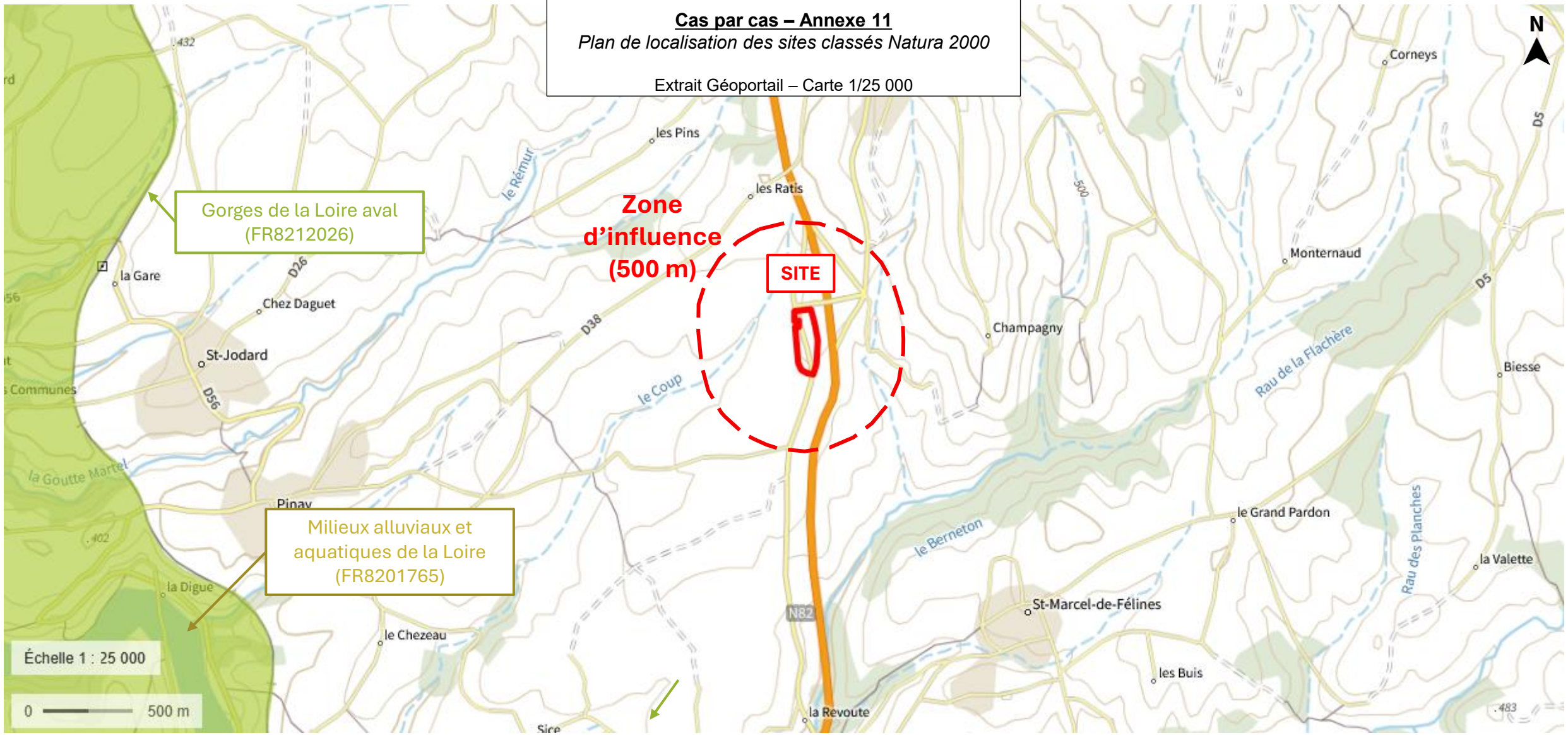
Sur le site internet de l'État dans la Loire :
Qui contacter pour avoir des informations sur un site ? - Les services de l'Etat dans la Loire

RECYF
Neulise (42)

Cas par cas – Annexe 11

Plan de localisation des sites classés Natura 2000

Extrait Géoportail – Carte 1/25 000



Zone Natura 2000 Directive Oiseaux (ZPS)

Zone Natura 2000 Directive Habitats (ZSC)

Annexe 10

Convention de rejets des eaux usées

À St-Symphorien-de-Lay
Le mardi 16 juin 2026

Objet : Autorisation de raccordement au réseau d'assainissement collectif du Parc d'activités des Jacquins à Neulise (42)

AUTORISATION

Je soussignée Dominique GEAY, Vice-présidente de la Communauté de communes du Pays entre Loire et Rhône (CoPLER), compétente en matière d'assainissement collectif sur le Parc d'activités des Jacquins à Neulise, autorise par la présente l'entreprise RECYF à prévoir le raccordement de ses eaux usées domestiques au réseau d'assainissement collectif du Parc des Jacquins Ouest.

En foi de quoi, j'ai délivré la présente autorisation pour servir et valoir ce que de droit.

Vice-présidente
au Développement Economique

Communauté de communes du Pays entre Loire et Rhône
CoPLER

Dominique GEAY

CoPLER
44, rue de la Tête Noire 42470 Saint Symphorien de Lay
Tél. : 04 77 62 77 62 Fax : 04 77 62 77 63
copler@copler.fr - www.copler.fr

Annexe 11

Fiche technique du séparateur d'hydrocarbures

DEVOOGHT
DE BOUWSTEEN VAN UW PROJECT

FICHE TECHNIQUE
Ref. KWS80ZB

Séparateur d'hydrocarbures PSDC

PSDC 80 — 80 l/s — sans by-pass



DESCRIPTION

Séparateur d'hydrocarbures (séparateur d'huiles et d'essence) en polyéthylène (PE) selon EN 858, classe I avec filtre coalesceur. Sépare les huiles minérales et les hydrocarbures des eaux usées avant rejet. Exécution à simple paroi, disponible avec ou sans by-pass intégré pour les débits de pointe.

TYPE	NORME	COALESCENCE	EXÉCUTION
Séparateur d'hydrocarbures	EN 858	Classe I	Simple paroi PE

DONNÉES TECHNIQUES

Caractéristique	Valeur
Type	Séparateur d'hydrocarbures
Débit	80 l/s
By-pass	sans by-pass
Matériau	Polyéthylène (PE)
Norme	EN 858
Coalescence	Classe I
Exécution	Simple paroi

APPLICATIONS

- Garages, lavages auto et stations-service
- Ateliers et zones industrielles
- Parkings et surfaces routières
- Prétraitement avant rejet

TABLEAU DES DIMENSIONS

Type	Débit (l/s)	By-pass	Raccordement	Code article
PSDC 1.5	1,5	sans	—	KWS1.5ZB
PSDC 2	2	sans	DN110	KWS2ZB
PSDC 3	3	avec	DN100	KWS3B
PSDC 3	3	sans	DN100	KWS3ZB
PSDC 5.5	5,5	sans	DN125	KWS5.5ZB
PSDC 6	6	avec	DN200	KWS6B
PSDC 6	6	sans	DN200	KWS6ZB
PSDC 8	8	sans	DN160	KWS8ZB
PSDC 10	10	avec	DN160	KWS10B
PSDC 10	10	sans	DN160	KWS10ZB
PSDC 15	15	avec	—	KWS15B

Type	Débit (l/s)	By-pass	Raccordement	Code a
PSDC 20	20	avec	—	KWS2
PSDC 20	20	sans	—	KWS2
PSDC 30	30	avec	—	KWS3
PSDC 30	30	sans	—	KWS3
PSDC 40	40	avec	—	KWS4
PSDC 40	40	sans	—	KWS4
PSDC 50	50	avec	—	KWS5
PSDC 50	50	sans	—	KWS5
PSDC 65	65	avec	—	KWS6
PSDC 65	65	sans	—	KWS6
PSDC 80	80	avec	—	KWS8

Sous réserve d'erreurs. Cette fiche technique a été établie à l'aide de l'intelligence artificielle (IA).

DEVOOGHT
DE BOUWSTEEN VAN UW PROJECT

Devooght bv · Delaeystraat 48, 8830 Hooglede · 051 70 55 20
hooglede@devoplast.com · www.devoplast.com · BE 0474 574 478

Dernière révision: **17/06/2026**

Plus d'infos

Annexe 12

Projet de convention de rejet des eaux pluviales

CONVENTION SPÉCIALE DE REJET DES EAUX PLUVIALES AU SEIN DU PARC D'ACTIVITÉS DES JACQUINS OUEST

ENTRE LES SOUSSIGNES :

La Communauté de communes du Pays entre Loire Et Rhône (CoPLER),
Dont le siège social est fixé au 44, rue de la Tête Noire A SAINT SYMPHORIEN DE LAY,
Représentée par Hubert ROFFAT, Président, ayant tous pouvoirs à l'effet des présentes, en vertu de la délibération 2026-051bis-CC du 29 avril 2026,
Et désignée dans ce qui suit par « **La Collectivité** »

D'une part

ET

RECYF,
Pour son futur établissement situé Allée de l'innovation, 42590 NEULISE
N°SIRET : 823 591 243 00030
Dont le siège social est situé 272 Allée de la Monica, 42510 BALBIGNY
Représenté par M. Eric CHAPPARD, agissant en qualité de Président,
Et désigné dans ce qui suit par **« L'Exploitant »**

D'autre part

EST CONVENU CE QUI SUIT :

Article 1 – Objet de la convention

La présente convention a pour objet de définir les modalités de rejet des eaux pluviales provenant de l'emprise exploitée par la société RECYF, dans les réseaux, fossés et bassins d'eaux pluviales du Parc d'Activités des Jacquins Ouest, prévus à cet effet.

Article 2 – Localisation

Le rejet d'eaux pluviales concerné par la présente convention est celui de la masse 1 du Parc d'activités des Jacquins Ouest (en cours d'arpentage), qui sera dans le futur exploitée par l'Établissement, Allée de l'innovation, 42590 NEULISE.

Le site est localisé sur le territoire de la Collectivité. L'aménagement et la commercialisation du Parc d'Activités sont également réalisés par la Collectivité.

Article 3 – Nature des rejets autorisés

Seules les eaux pluviales sont admises au rejet dans le réseau pluvial.

Sont strictement interdites :

- les eaux usées domestiques ;
- les eaux industrielles ;
- les hydrocarbures, solvants, produits chimiques, boues, déchets liquides ;
- toute substance susceptible d'altérer le fonctionnement des ouvrages ou de dégrader le milieu récepteur.

Par conséquent, les eaux pluviales présentant un risque de pollution devront être préalablement traitées en amont à l'aide d'un dispositif approprié, tel qu'un séparateur à hydrocarbures.

Article 4 – Caractéristiques du milieu récepteur

Les eaux pluviales générées par le projet seront rejetées dans le réseau EP du Parc puis dans le ou les bassins de rétention du Parc d'Activités et enfin dans le ruisseau, lequel bénéficie déjà d'une autorisation au titre de la loi sur l'eau (rubriques 2.1.1.0 ; 2.1.5.0 ; 3.2.3.0 et 3.3.1.0) conformément à l'arrêté préfectoral portant déclaration d'existence au titre de l'article L.214-3 du Code de l'environnement, en date du 22 juin 2017, porté par la Collectivité.

Lors de son élaboration, un coefficient d'imperméabilisation de 0,7 avait été retenu pour les parcelles non encore aménagées.

Article 5 – Obligations de l'Exploitant

5.1 – Traitement quantitatif

Dans le cas où l'imperméabilisation de la parcelle excéderait 70 % de la superficie totale de la parcelle, l'Exploitant devra mettre en œuvre des mesures compensatoires permettant de maintenir des conditions de rejet équivalentes à celles retenues dans le dossier Loi sur l'Eau du parc d'activités.

Ces mesures pourront notamment consister en :

- bassins de rétention ou de tamponnement ;
- noues d'infiltration ;
- chaussées réservoirs ;
- dispositifs de stockage enterrés ;
- toute autre technique alternative validée par la Collectivité.

Les ouvrages devront être dimensionnés de manière à compenser intégralement le volume généré par la surface imperméabilisée supplémentaire au-delà du seuil de 70 %, en répondant aux exigences du zonage Eaux Pluviales de la commune du Neulise.

5.2 – Traitement qualitatif

Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, notamment celles issues :

- des voies de circulation ;
- des aires de stationnement poids lourds ;
- des zones de chargement et de déchargement ;
- des zones de stockage extérieur ;

seront collectées et traitées par un séparateur à hydrocarbures avant rejet.

Les eaux de toiture non susceptibles d'être polluées pourront être rejetées directement dans le réseau pluvial.

Les eaux rejetées dans le réseau respecteront les valeurs limites suivantes :

- Hydrocarbures totaux : < 10 mg/l,
- Matières en suspension (MES) : < 100 mg/l
- Demande chimique en oxygène (DCO) : < 300 mg/l
- pH : compris entre 5,5 et 8,5

Les valeurs ci-dessus s'appliquent au point de rejet final avant raccordement aux ouvrages du Parc d'Activités.

En cas d'incendie, les eaux d'extinction seront confinées au sein du site et ne devront en aucun cas être rejetées dans le réseau pluvial.

5.3 – Entretien des ouvrages

Les prescriptions de réalisation et d'entretien sont les suivantes :

- Après chaque évènement pluvieux significatifs, l'exploitant procède à une visite de contrôle et à un éventuel entretien : évacuation des débris (sacs plastiques, feuilles…) ;

- L’entretien régulier des voiries et du réseau de collecte permettra de limiter la charge particulaire lors des épisodes pluvieux, et donc la fréquence des entretiens. Il permettra également d’obtenir un impact moindre sur le milieu récepteur.

Pour récapituler, l’entretien devra comprendre :

- la surveillance régulière de l’arrivée des eaux et du bon écoulement en sortie ;
- une visite annuelle avec l’enlèvement des gros obstacles (branches…), des flottants et déchets piégés dans les grilles. Ces déchets devront être évacués avec les ordures ménagères ;
- le curage des ouvrages. Ce curage devra être fait à intervalles réguliers (délais moyens de l’ordre de 2 à 5 ans), afin de récupérer les boues de décantation et les traiter dans une filière autorisée.

5.4 – Entretien des bassins

L’entretien permettra d’assurer la pérennité et l’efficacité des bassins :

- ramassage régulier des flottants ;
- contrôle de la végétation ;
- la fréquence de l’entretien variera selon le retour d’expérience (type de bassin, capacité, qualité des eaux pluviales retenues, …).

5.5 – Contrôle périodique des rejets

L'Exploitant met en place une autosurveillance de la qualité des eaux pluviales rejetées.

Un contrôle analytique sera réalisé au minimum une fois tous les trois ans par un laboratoire compétent ou accrédité, sur un prélèvement représentatif des eaux rejetées.

Les paramètres suivants seront analysés :

- pH ;
- MES ;
- DCO ;
- Hydrocarbures totaux.

Les résultats seront conservés pendant une durée minimale de dix ans et tenus à disposition de la Collectivité sur simple demande.

En cas de dépassement d'une valeur limite fixée à l'article 5.2, l'Exploitant :

- informe la Collectivité dans un délai maximal de 1 mois ;
- recherche l'origine du dysfonctionnement ;
- met en œuvre les mesures correctives nécessaires ;
- transmet à la Collectivité un compte-rendu des actions engagées.

La Collectivité se réserve la possibilité de demander un contrôle complémentaire en cas de suspicion de pollution ou de dysfonctionnement des installations.

Article 6 – Obligations de la Collectivité

La Collectivité, sous réserve du strict respect par l'Établissement des obligations résultant de la présente convention, prend toutes les dispositions pour :

- accepter les rejets d'eaux pluviales de l'Exploitant dans le respect du débit de rejet précité ;
- garantir à l'Exploitant l'acceptation de ces eaux pluviales pendant toute la durée d'effet de la convention.

Article 7 – Dispositions financières

Sans objet.

Article 8 – Durée et date d'effet

La présente convention prend effet dès l'ouverture du chantier de construction du site industriel pour une durée indéterminée.

Toute modification de la présente convention fera l'objet d'un avenant écrit et signé par chacune des parties et devra être approuvée par celles-ci.

Article 9 – Résiliation

La convention peut être résiliée unilatéralement à tout moment, par simple décision de l'exécutif de l'une ou de l'autre des parties signataires, agissant en vertu d'un acte exécutoire notifié au moins six mois avant l'entrée en vigueur de cette résiliation.

En cas de résiliation anticipée ou d'expiration de la présente convention, aucune indemnisation n'est à verser par l'une ou l'autre partie.

Article 10 – Litiges

Tout litige relatif à l'interprétation ou à l'exécution de la présente convention sera soumis à la juridiction administrative compétente.

Fait à St Symphorien de Lay le
En deux exemplaires originaux.

Pour RECYF	**Pour la Collectivité**
Eric CHAPPARD, Président	Hubert ROFFAT, Président

Annexe 13

Calculs hauteurs de cheminées

ANNEXE – NOTE DE CALCUL DE LA HAUTEUR DES CHEMINÉES

Projet RECYF · Unité de tri et de valorisation de métaux · Neulise (Loire) · Rubrique 2791-A

Maître d'ouvrage	RECYF
Installation	Unité de tri et de valorisation de métaux — rubrique ICPE 2791-A (autorisation)
Objet	Détermination de la hauteur réglementaire des cheminées (art. 53 à 57 de l'arrêté du 2 février 1998)
Référence	RECYF-NC-CHEM-Ind.A
Établi par	EVOLUTYS — Conseil réglementaire ICPE (Saint-Étienne)
Date / Indice	26/06/2026 — Indice A
Support de calcul	Note de calcul paramétrique (détail en Annexe A) — méthode décrite aux art. 53-57

Synthèse du résultat.

Les **10 cheminées (A à J) sont déclarées dépendantes** (art. 55) ; la **correction d'obstacle (art. 56) est dimensionnante** et conduit à une **hauteur retenue de 22 m pour chacune** par rapport à la dalle principale du bâtiment (**NGF 474,10**), soit un **débouché à NGF 496,10** (= point haut du bâtiment +17,00 / NGF 491,10, majoré du dégagement de 5 m).

1. OBJET ET CADRE REGLEMENTAIRE

La présente note détermine la hauteur réglementaire des cheminées de l'installation au titre des rejets atmosphériques. L'installation relève de la rubrique 2791-A ; le texte de référence est l'arrêté du 2 février 1998, dont les articles 53 à 57 fixent la méthode de calcul de la hauteur des cheminées.

La hauteur retenue par cheminée est la plus grande des composantes réglementaires : **h = max(hp ; Hp ; h_{min})**, avec :

- **hp** — composante liée aux émissions (art. 53 et 54) ;
- **Hp** — correction liée aux obstacles (art. 56) ;
- **h_{min}** — hauteur minimale réglementaire (10 m).

La vitesse d'éjection est par ailleurs vérifiée au titre de l'article 57 (≥ 8 m/s pour un débit supérieur à 5 000 m³/h). Le cas des cheminées multiples (cheminées dépendantes) est traité selon l'article 55.

2. METHODE DE CALCUL

2.1. COMPOSANTE LIEE AUX EMISSIONS (ART. 53 ET 54)

Pour chaque polluant, on calcule $s = k \cdot q / (cr - co)$, puis $hp = \sqrt{s} \cdot (R \cdot \Delta T)^{-1/6}$; la valeur de hp retenue pour la cheminée est la plus grande sur l'ensemble des polluants. Avec :

- **k** = 680 (poussières) ou 340 (gaz / métaux) ;
- **q** = débit massique du polluant (kg/h), pris de façon majorante égal à VLE × R / 10^6 ;
- **cr** = concentration de référence (tableau art. 53) ; **co** = bruit de fond (négligé) ;
- **R** = débit de gaz (m³/h) à la température d'éjection ; **ΔT** = écart de température (plancher 50 K).

2.2. CHEMINEES DEPENDANTES (ART. 55)

Deux cheminées i et j sont dépendantes lorsque, simultanément : d(i,j) < hi + hj + 10 ; hi > hj/2 ; hj > hi/2.

Pour un groupe de cheminées dépendantes, hp est recalculé sur la somme des débits massiques (Σq) et la somme des débits volumiques (ΣR·ΔT) du groupe : le résultat est majorant.

2.3. CORRECTION LIEE AUX OBSTACLES (ART. 56)

Sont pris en compte les obstacles (bâtiment, structures) situés à une distance horizontale inférieure à 10·hp + 50 de l'axe. Pour un obstacle de hauteur hi au-dessus du pied de la cheminée, à distance di :

- zone proche — di ≤ 2·hp + 10 : **Hi = hi + 5** ;
- zone éloignée — 2·hp + 10 < di ≤ 10·hp + 50 : **Hi = 5/4 (hi + 5) (1 − di/[10 hp + 50])**

Hp est la plus grande des valeurs Hi.

3. DONNEES DU PROJET

3.1. ALTIMETRIE (COUPE AA/BB, INDICE C DU 24/03/2026)

Les niveaux de référence retenus pour le calcul, relevés sur la coupe transversale du bâtiment, sont les suivants :

- Dalle du bâtiment (± 0,00) = **NGF 474,10** — niveau de référence et pied des cheminées ;
- Point haut du bâtiment (+17,00) = **NGF 491,10** — obstacle dimensionnant au titre de l'art. 56.

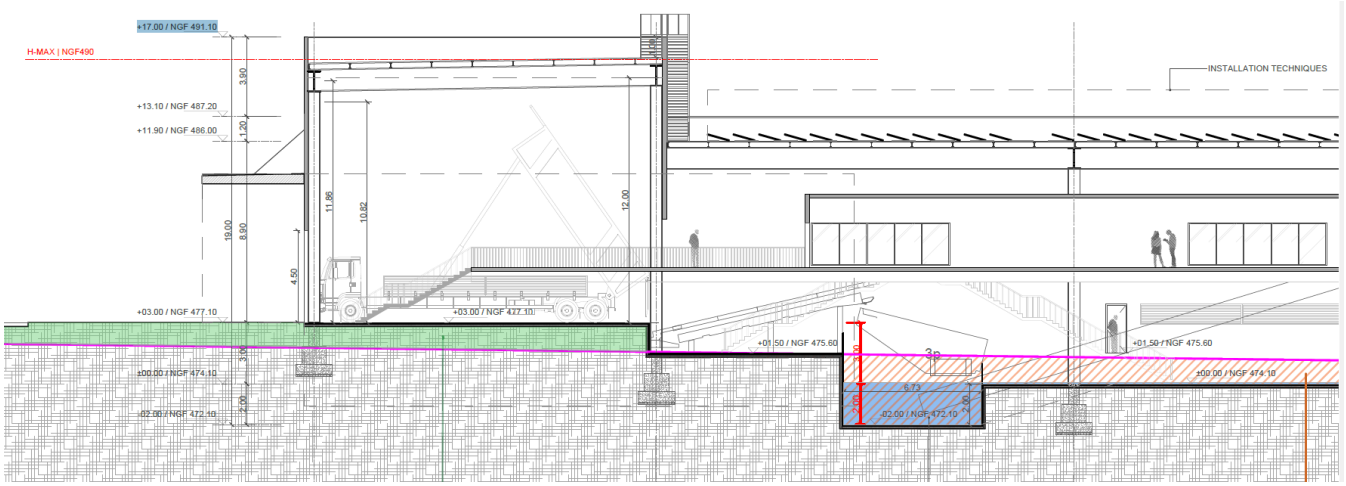


Figure 1 — Coupe transversale du bâtiment : niveaux NGF de référence (dalle ± 0,00 / NGF 474,10 ; point haut +17,00 / NGF 491,10).

3.2. IMPLANTATION DES CHEMINEES

L'installation comporte 10 cheminées (repères A à J), regroupées sur l'emprise du bâtiment process : déchargement (A), sécheurs (B, C), criblage (D), îlots de tri densimétrique et Foucault (E, F, G) et îlots de tri par rayons X (H, I, J).

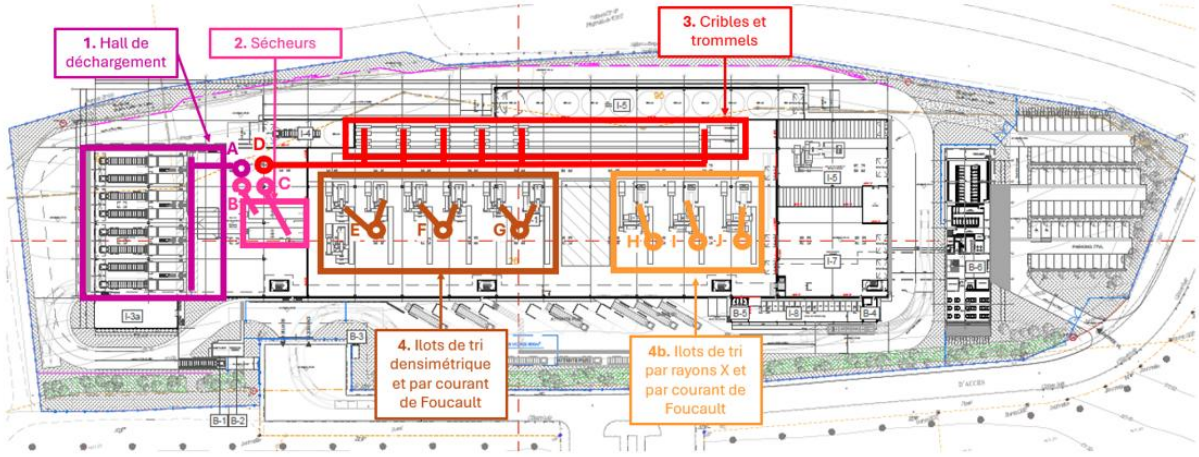


Figure 2 — Plan de masse : repérage des 10 cheminées (A à J) par poste de l'installation.

3.3. CARACTERISTIQUES DES CHEMINEES ET VERIFICATION DE L'ART. 57

Chem.	Poste	Ø int. (m)	R (m³/h)	T éj. (°C)	v (m/s)	ΔT (K)
A	Hall de déchargement	1,4	65 000	11	8	50
B	Sécheur 1	0,8	23 000	70	8	59
C	Sécheur 2	0,8	23 000	70	8	59
D	Criblage (trommels + crible)	1,4	65 000	11	8	50
E	Îlots 1 et 2 — tri densimétrique / Foucault	1,4	65 000	11	8	50
F	Îlots 3 et 4 — tri densimétrique / Foucault	1,4	65 000	11	8	50
G	Îlot 5 — tri densimétrique et réserve	1,4	65 000	11	8	50
H	Îlot 1 — tri rayons X / Foucault	1,4	65 000	11	8	50
I	Îlot 2 — tri rayons X / Foucault	1,4	65 000	11	8	50
J	Îlot 3 — tri rayons X / Foucault	1,4	65 000	11	8	50

Tableau 1 — Vitesse d'éjection ≥ 8 m/s et ΔT ≥ 50 K vérifiés pour l'ensemble des cheminées.

3.4. POLLUANTS ET CONCENTRATIONS DE REFERENCE (ART. 53)

Polluant	Type	VLE (mg/m³)	cr (mg/m³)	k	Statut
Poussières (procédé)	poussières	5	0,15	680	—
Poussières (sécheurs)	poussières	100	0,15	680	—
Plomb (Pb)	métal	0,3	0,0005 (*)	340	**Oui — dimensionnant**
Cd + Hg + Tl	métal	0,1	0,0005	340	—
Cadmium (Cd)	métal	0,05	0,0005	340	—

Tableau 2 — Le plomb (cr = 0,0005 mg/m³, arrêté modificatif du 15/02/2000) est le polluant dimensionnant.

(*) Aux termes de l'arrêté du 15 février 2000, article 6, la valeur de référence cr pour le plomb de 0,002 est remplacée par 0,0005.

Hypothèses majorantes retenues. Émission supposée égale à la VLE (facteur f = 1) ; bruit de fond co = 0 ; ΔT plancher = 50 K. Ces hypothèses sont conservatives : en émission réelle (dépoussiérage par filtres à manches/cartouches), hp serait plus faible, ce qui ne modifie pas la conclusion, l'obstacle restant dimensionnant.

4. APPLICATION DE LA METHODE

4.1. COMPOSANTE « EMISSIONS » HP (ART. 53-54)

Le calcul de hp est mené pour chaque cheminée et chaque polluant (détail en Annexe A). Le plomb est dimensionnant pour les postes process ; pour les sécheurs (B, C), les poussières conduisent à un hp individuel légèrement supérieur. Les valeurs individuelles maximales sont :

Cheminées	Polluant dim.	R (m³/h)	ΔT	q (kg/h)	s	hp (m)
A, D, E, F, G, H, I, J	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
A, D, E, F, G, H, I, J	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
B, C (sécheurs)	Poussières sécheurs	23 000	59	2,30	10 427	9,70
B, C (sécheurs)	Plomb (Pb)	23 000	59	0,0069	4 692	6,51

Tableau 3 — Composante émissions : hp individuel (cas non dépendant, pour mémoire).

4.2. CHEMINEES DEPENDANTES (ART. 55)

Conformément à l'implantation resserrée sur l'emprise du bâtiment, les 10 cheminées sont déclarées dépendantes et constituent un groupe unique (G1). hp est recalculé sur les flux cumulés du groupe :

Grandeur cumulée (groupe G1, 10 cheminées)	Valeur	Unité
Σ q (plomb)	0,1698	kg/h
Σ R	566 000	m³/h
Σ (R · ΔT)	28 714 000	m³·K/h
hp de groupe — $\sqrt{(k \cdot \Sigma q/cr)} \cdot (\Sigma R \cdot \Delta T)^{-1/6}$	≈ 19,4	m

Tableau 4 — Cumul art. 55 : le hp de groupe (≈ 19,4 m) majore les hp individuels et s'applique à chaque cheminée du groupe.

4.3. CORRECTION D'OBSTACLE (ART. 56)

Toutes les cheminées ont leur pied à la dalle (NGF 474,10). L'obstacle dimensionnant est le point haut du bâtiment (+17,00 / NGF 491,10), soit hi = 17 m au-dessus du pied.

Les cheminées étant implantées sur l'emprise du bâtiment, elles sont en zone proche (di ≤ 2·hp + 10 ≈ 49 m) ; la correction s'applique donc à chacune :

Hp = hi + 5 = 17 + 5 = 22 m → sommet ≥ NGF 474,10 + 22 = NGF 496,10

(soit +5 m au-dessus du point haut du bâtiment).

5. SYNTHESE PAR CHEMINEE

Chem.	Poste	hp groupe (m)	Hp obstacle (m)	h retenue (m)	Sommet (NGF)	Art. 57
A	Hall de déchargement	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
B	Sécheur 1	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
C	Sécheur 2	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
D	Criblage (trommels + crible)	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
E	Îlots 1 et 2 — tri densimétrique / Foucault	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
F	Îlots 3 et 4 — tri densimétrique / Foucault	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
G	Îlot 5 — tri densimétrique et réserve	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
H	Îlot 1 — tri rayons X / Foucault	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
I	Îlot 2 — tri rayons X / Foucault	19,4	22,0	22,0	496,10	OK
J	Îlot 3 — tri rayons X / Foucault	19,4	22,0	22,0	496,10	OK

Tableau 5 — Hauteur retenue = max(hp groupe ; Hp obstacle ; 10 m) = 22 m pour chacune des 10 cheminées.

Point de vigilance — compatibilité avec le gabarit H-MAX du PLU. La hauteur issue de la méthode forfaitaire (sommet NGF 496,10) dépasse de 6,10 m le gabarit maximal indiqué au PLU / plan de coupe projet. Le gabarit H-MAX ne s'appliquerait pas aux ouvrages avec impératifs techniques (ex. : cheminées) ; ce point sera traité et validé dans le cadre de la procédure PC.

6. CONCLUSION

Les calculs présentés dans la présente note ont été réalisés sur la base des éléments transmis par RECYF. Ils sont fournis à titre indicatif et devront être confirmés lors de la phase de conception détaillée par un bureau d'études spécialisé dans le dimensionnement des installations de rejets atmosphériques.

Sous les hypothèses majorantes retenues (concentration d'émission prise égale à la VLE, VLE Pb = 0,3 mg/m³, gradient thermique ΔT au plancher réglementaire), les dix cheminées de l'installation ont été traitées comme dépendantes et regroupées en un groupe unique (G1), dont la hauteur de groupe s'établit à environ 19,4 m. Dans ces conditions, c'est la correction d'obstacle prévue à l'article 56 de l'arrêté du 2 février 1998 (22 m) qui demeure dimensionnante.

En conséquence, la hauteur réglementaire retenue est de 22 m au-dessus de la dalle (cote NGF 474,10) pour chacune des cheminées, soit un débouché à la cote NGF 496,10, supérieur de 5 m au point haut du bâtiment. La vérification de la vitesse d'éjection des gaz, conformément à l'article 57 du même arrêté, est par ailleurs satisfaite.

ANNEXE A — NOTE DE CALCUL DETAILLEE (ART. 53-54)

Détail du calcul de hp pour chaque couple cheminée × polluant, conformément à la méthode des articles 53-54. Support : note de calcul paramétrique (classeur Excel joint). $q = VLE \cdot R / 10^6$; $s = k \cdot q / cr$; $hp = \sqrt{s} \cdot (R \cdot \Delta T)^{-1/6}$.

Chem.	Polluant	R (m³/h)	ΔT (K)	q (kg/h)	s	hp (m)
A	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
A	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
A	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46
B	Poussières sécheurs	23 000	59	2,3	10 427	9,70
B	Plomb (Pb)	23 000	59	0,0069	4 692	6,51
C	Poussières sécheurs	23 000	59	2,3	10 427	9,70
C	Plomb (Pb)	23 000	59	0,0069	4 692	6,51
D	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
D	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
D	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46
E	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
E	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
E	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46
F	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
F	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
F	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46
G	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
G	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
G	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46
H	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
H	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
H	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46

Chem.	Polluant	R (m³/h)	ΔT (K)	q (kg/h)	s	hp (m)
I	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
I	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
I	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46
J	Poussières procédé	65 000	50	0,325	1 473	3,15
J	Plomb (Pb)	65 000	50	0,0195	13 260	9,46
J	Cd+Hg+Tl	65 000	50	0,0065	4 420	5,46

Tableau A.1 — Composante émissions : q, s et hp par cheminée et par polluant (hypothèse f = 1).

CUMUL DES CHEMINEES DEPENDANTES (ART. 55) — GROUPE G1

Groupe	Σ q Pb (kg/h)	Σ R (m³/h)	Σ R·ΔT	hp groupe (m)
G1 — 10 cheminées (A à J)	0,1698	566 000	28 714 000	19,42

CORRECTION D'OBSTACLE (ART. 56)

Obstacle (point haut bâtiment)	hi (m)	Hp = hi + 5 (m)	Sommet requis (NGF)
+17,00 / NGF 491,10 (zone proche)	17,0	22,0	496,10

Annexe 14

Feuilles de calcul IMPACT-ADEME

Unité de temps : année	Parc utilisé : Parc INRETS v.1	Date: 12/06/2026	
Année : 2025	Voitures particulières :	3929360 VP	90 km/h
Qualité de carburant:Essence 2005	Véh. util. légers :	1173705 VUL	90 km/h
Qualité de carburant:Diesel 2005	Poids lourds :	1158510 PL	90 km/h
Mois sélectionné : Moyenne annuelle	Bus urbains :	0 BU	90 km/h
Pente : 0%	Autocars :	0 A	90 km/h
			<50 cc 90 km/h et >50 cc
Taux de charge des poids lourds : 70 %	Deux roues :	0 2R	90 km/h
		5843378	
Distance : 6,00 km	total :	Véhicules	

Emissions et consommation en grammes à chaud

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	HAP	benzene
Voitures particulières	Diesel	<2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	catalysées	1896854	1185662,88	3263841,5	204393,77	271127,56	1155421312	29486,54	3,69	437,77	2893,38
Voitures particulières	Diesel	<2L	sous-total	1896854	1185662,88	3263841,5	204393,77	271127,56	1155421312	29486,54	3,69	437,77	2893,38
Voitures particulières	Diesel	>2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	catalysées	1203472	752174,56	2073918,13	129802,23	172264,17	733658368	18723,05	2,34	277,75	1837,67
Voitures particulières	Diesel	>2L	sous-total	1203472	752174,56	2073918,13	129802,23	172264,17	733658368	18723,05	2,34	277,75	1837,67
Voitures particulières	Diesel		sous-total	3100326	1937837,5	5337759,5	334196	443391,75	1889079680	48209,6	6,03	715,52	4731,04
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	90212	349174,66	35616,5	1443,49	0	50432836	1280,28	0,16	2,53	63,35
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	90212	349174,66	35616,5	1443,49	0	50432836	1280,28	0,16	2,53	63,35
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	279740	896759,13	99124,11	3688,48	0	171179568	4334,15	0,54	7,86	166,75
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	279740	896759,13	99124,11	3688,48	0	171179568	4334,15	0,54	7,86	166,75
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	459082	548863,31	168057,39	17407,45	0	292103520	7357,14	0,92	12,89	894,49
Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	459082	548863,31	168057,39	17407,45	0	292103520	7357,14	0,92	12,89	894,49
Voitures particulières	Essence		sous-total	829034	1794797	302798	22539,42	0	513715904	12971,58	1,62	23,28	1124,58
Voitures particulières			total	3929360	3732634,75	5640557,5	356735,41	443391,75	2402795520	61181,17	7,65	738,8	5855,63
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	catalysés	1173705	2484091,75	5338105,5	166622,31	291602,56	1377298176	35191,74	4,4	270,88	3137,95
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	sous-total	1173705	2484091,75	5338105,5	166622,31	291602,56	1377298176	35191,74	4,4	270,88	3137,95
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers			total	1173705	2484091,75	5338105,5	166622,31	291602,56	1377298176	35191,74	4,4	270,88	3137,95
Poids Lourds	Diesel	3.5 t à 7.5 t		34735	95934,1	105073,75	55337,55	2094,57	70339432	1796,02	0,22	7,5	37,59
Poids Lourds	Diesel	7.5 t à 16 t		429	1231,13	1959,18	711,58	69,89	1485127,63	37,89	0	0,09	0,48
Poids Lourds	Diesel	16 t à 32 t		3000	7790,87	29095,99	4251,75	362,5	12434020	317,12	0,04	0,65	2,67
Poids Lourds	Diesel	>32 t		702148	1759544,88	5745718,5	958656	66942,08	2654624256	67707,84	8,46	151,62	601,69
Poids Lourds	Diesel		total	740313	1864501	5881847,5	1018956,88	69469,04	2738882816	69858,88	8,73	159,86	642,43
Bus urbains	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autocars	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	<50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	>50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Deux roues	4 temps	<250 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deux roues	4 temps	250 - 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deux roues	4 temps	> 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deux roues		>50 cc	total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
total				5843378	8081227,5	16860510	1542314,63	804463,38	6518976512	166231,78	20,78	1169,55	9636,01	

Surémissions et surconsommation à froid en grammes pour le mois (Moyenne annuelle) facteur beta : 0,00

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	benzene
Voitures particulières	Diesel	<2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	catalysées	1896854	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	sous-total	1896854	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	catalysées	1203472	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	sous-total	1203472	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel		sous-total	3100326	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	90212	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	90212	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	279740	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	279740	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	459082	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	459082	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence		sous-total	829034	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières			total	3929360	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	catalysés	1173705	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	sous-total	1173705	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers			total	1173705	0	0	0	0	0	0	0	0
total				5103065	0	0	0	0	0	0	0	0

Evaporations en circulation en grammes pour le mois (Moyenne annuelle)

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	COV	benzene
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	90212	1,09	10,89
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	90212	1088,87	10,89
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	279740	3376,52	33,77
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	279740	3376,52	33,77
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	459082	5541,21	55,41

Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	459082	5541,21	55,41	
Voitures particulières	Essence		sous-total	829034	10006,61	100,07	
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0	
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0	
Deux roues	2 temps	<50cc		0	NR	NR	
Deux roues		>50 cc	total	0	0	0	
total				829034	10006,61	100,07	

Corrections des émissions et de la consommation des PL en grammes — pente : 0%, charge : 70 %

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	benzene
Poids Lourds	Diesel	3.5 t à 7.5 t		34735	8058,46	7565,31	0	67,03	5062624	129,31	0,02	0
Poids Lourds	Diesel	7.5 t à 16 t		429	103,42	141,06	0	2,24	106906	2,73	0	0
Poids Lourds	Diesel	16 t à 32 t		3000	654,43	2094,91	0	11,6	895104	22,83	0	0
Poids Lourds	Diesel	>32 t		702148	147801,75	413692	0	2142,14	191099904	4874,97	0,61	0
Poids lourds	Diesel		total	740313	156618	423494	0	2223	197164544	5029,84	0,63	0

Emissions et consommation totales en grammes

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	HAP	benzene
Voitures particulières	Diesel	<2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	catalysées	1896854	1185662,88	3263841,5	204393,77	271127,56	1155421312	29486,54	3,69	437,77	2893,38
Voitures particulières	Diesel	<2L	sous-total	1896854	1185662,88	3263841,5	204393,77	271127,56	1155421312	29486,54	3,69	437,77	2893,38
Voitures particulières	Diesel	>2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	catalysées	1203472	752174,56	2073918,13	129802,23	172264,17	733658368	18723,05	2,34	277,75	1837,67
Voitures particulières	Diesel	>2L	sous-total	1203472	752174,56	2073918,13	129802,23	172264,17	733658368	18723,05	2,34	277,75	1837,67
Voitures particulières	Diesel		sous-total	3100326	1937837,5	5337759,5	334196	443391,75	1889079680	48209,6	6,03	715,52	4731,04
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	90212	349174,66	35616,5	1443,49	0	50432836	1280,28	0,16	2,53	63,35
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	90212	349174,66	35616,5	1443,49	0	50432836	1280,28	0,16	2,53	63,35
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	279740	896759,13	99124,11	3688,48	0	171179568	4334,15	0,54	7,86	166,75
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	279740	896759,13	99124,11	3688,48	0	171179568	4334,15	0,54	7,86	166,75
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	459082	548863,31	168057,39	17407,45	0	292103520	7357,14	0,92	12,89	894,49
Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	459082	548863,31	168057,39	17407,45	0	292103520	7357,14	0,92	12,89	894,49
Voitures particulières	Essence		sous-total	829034	1794797	302798	22539,42	0	513715904	12971,58	1,62	23,28	1124,58
Voitures particulières			total	3929360	3732634,75	5640557,5	356735,41	443391,75	2402795520	61181,17	7,65	738,8	5855,63
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	catalysés	1173705	2484091,75	5338105,5	166622,31	291602,56	1377298176	35191,74	4,4	270,88	3137,95
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	sous-total	1173705	2484091,75	5338105,5	166622,31	291602,56	1377298176	35191,74	4,4	270,88	3137,95
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers			total	1173705	2484091,75	5338105,5	166622,31	291602,56	1377298176	35191,74	4,4	270,88	3137,95
Poids Lourds	Diesel	3.5 t à 7.5 t		34735	103992,55	112639,06	55337,55	2161,6	75402056	1925,34	0,24	7,5	37,59
Poids Lourds	Diesel	7.5 t à 16 t		429	1334,55	2100,24	711,58	72,13	1592033,63	40,62	0,01	0,09	0,48
Poids Lourds	Diesel	16 t à 32 t		3000	8445,3	31190,91	4251,75	374,1	13329124	339,95	0,04	0,65	2,67

Poids Lourds	Diesel	>32 t		702148	1907346,63	6159410,5	958656	69084,22	2845724160	72582,81	9,07	151,62	601,69
Poids Lourds	Diesel		total	740313	2021119	6305340,5	1018956,88	71692,05	2936047360	74888,72	9,36	159,86	642,43
Bus urbains	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autocars	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	<50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	>50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	4 temps	<250 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	4 temps	250 - 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	4 temps	> 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues		>50 cc	total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total				5843378	8237845,5	17284004	1542314,63	806686,38	6716141056	171261,63	21,41	1169,55	9636,01

Effet de serre en grammes

Polluant	Emission (g)	Equivalent CO2(g)
CO2	6716141056	6716141056
CH4	207086,09	4348808
N2O	834814,31	258792432
total		6979282432

Unité de temps : année	Parc utilisé : Parc INRETS v.1	Date: 12/06/2026	
Année : 2025	Voitures particulières :	3974328 VP	90 km/h
Qualité de carburant:Essence 2005	Véh. util. légers :	1187137 VUL	90 km/h
Qualité de carburant:Diesel 2005	Poids lourds :	1187710 PL	90 km/h
Mois sélectionné : Moyenne annuelle	Bus urbains :	0 BU	90 km/h
Pente : 0%	Autocars :	0 A	90 km/h
			<50 cc 90 km/h et >50
Taux de charge des poids lourds : 70 %	Deux roues :	0 2R	cc 90 km/h
Distance : 6,00 km	total :	5920437 Véhicules	

Emissions et consommation en grammes à chaud

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	HAP	benzene
Voitures particulières	Diesel	<2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	catalysées	1918562	1199231,75	3301193,25	206732,88	274230,38	1168644096	29823,99	3,73	442,78	2926,49
Voitures particulières	Diesel	<2L	sous-total	1918562	1199231,75	3301193,25	206732,88	274230,38	1168644096	29823,99	3,73	442,78	2926,49
Voitures particulières	Diesel	>2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	catalysées	1217244	760782,56	2097652,25	131287,7	174235,59	742054400	18937,32	2,37	280,93	1858,7
Voitures particulières	Diesel	>2L	sous-total	1217244	760782,56	2097652,25	131287,7	174235,59	742054400	18937,32	2,37	280,93	1858,7
Voitures particulières	Diesel		sous-total	3135806	1960014,25	5398845,5	338020,56	448465,97	1910698496	48761,31	6,1	723,71	4785,19
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	91244	353170,66	36024,1	1460,01	0	51009996	1294,93	0,16	2,56	64,07
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	91244	353170,66	36024,1	1460,01	0	51009996	1294,93	0,16	2,56	64,07
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	282942	907021,69	100258,49	3730,69	0	173138560	4383,75	0,55	7,95	168,65
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	282942	907021,69	100258,49	3730,69	0	173138560	4383,75	0,55	7,95	168,65
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	464336	555144,56	169980,66	17606,66	0	295446368	7441,34	0,93	13,04	904,73
Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	464336	555144,56	169980,66	17606,66	0	295446368	7441,34	0,93	13,04	904,73
Voitures particulières	Essence		sous-total	838522	1815337	306263,25	22797,36	0	519594944	13120,02	1,64	23,55	1137,45
Voitures particulières			total	3974328	3775351,25	5705108,5	360817,91	448465,97	2430293504	61881,34	7,74	747,26	5922,64
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	catalysés	1187137	2512520	5399195,5	168529,16	294939,72	1393060096	35594,48	4,45	273,98	3173,86
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	sous-total	1187137	2512520	5399195,5	168529,16	294939,72	1393060096	35594,48	4,45	273,98	3173,86
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers			total	1187137	2512520	5399195,5	168529,16	294939,72	1393060096	35594,48	4,45	273,98	3173,86
Poids Lourds	Diesel	3.5 t à 7.5 t		35611	98352,1	107722,12	56732,32	2147,37	72112320	1841,29	0,23	7,69	38,53
Poids Lourds	Diesel	7.5 t à 16 t		440	1262,16	2008,56	729,52	71,65	1522560	38,84	0	0,1	0,5
Poids Lourds	Diesel	16 t à 32 t		3076	7987,23	29829,35	4358,92	371,64	12747417	325,11	0,04	0,66	2,74
Poids Lourds	Diesel	>32 t		719846	1803893,75	5890538,5	982818,75	68629,34	2721533696	69414,4	8,68	155,44	616,86
Poids Lourds	Diesel		total	758972	1911495,25	6030098,5	1044639,5	71219,99	2807916032	71619,65	8,95	163,89	658,62
Bus urbains	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autocars	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	<50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	>50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Deux roues	4 temps	<250 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deux roues	4 temps	250 - 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deux roues	4 temps	> 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deux roues		>50 cc	total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
total				5920437	8199366	17134402	1573986,5	814625,69	6631269376	169095,47	21,14	1185,13	9755,13	

Surémissions et surconsommation à froid en grammes pour le mois (Moyenne annuelle) facteur beta : 0,00

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	benzene
Voitures particulières	Diesel	<2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	catalysées	1918562	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	sous-total	1918562	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	catalysées	1217244	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	sous-total	1217244	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel		sous-total	3135806	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	91244	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	91244	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	282942	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	282942	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	464336	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	464336	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence		sous-total	838522	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières			total	3974328	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	catalysés	1187137	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	sous-total	1187137	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers			total	1187137	0	0	0	0	0	0	0	0
total				5161465	0	0	0	0	0	0	0	0

Evaporations en circulation en grammes pour le mois (Moyenne annuelle)

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	COV	benzene
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	91244	1,1	11,01
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	91244	1101,33	11,01
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	282942	3415,16	34,15
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	282942	3415,16	34,15
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0

Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	464336	5604,63	56,05
Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	464336	5604,63	56,05
Voitures particulières	Essence		sous-total	838522	10121,13	101,21
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0
Deux roues	2 temps	<50cc		0	NR	NR
Deux roues		>50 cc	total	0	0	0
total				838522	10121,13	101,21

Corrections des émissions et de la consommation des PL en grammes — pente : 0%, charge : 70 %

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	benzene
Poids Lourds	Diesel	3.5 t à 7.5 t		35611	8261,58	7755,99	0	68,72	5190232	132,57	0,02	0
Poids Lourds	Diesel	7.5 t à 16 t		440	106,02	144,62	0	2,29	109600,63	2,8	0	0
Poids Lourds	Diesel	16 t à 32 t		3076	670,93	2147,71	0	11,89	917664	23,41	0	0
Poids Lourds	Diesel	>32 t		719846	151527	424119	0	2196,13	195916288	4997,84	0,62	0
Poids lourds	Diesel		total	758972	160566	434168	0	2279	202134016	5156,61	0,64	0

Emissions et consommation totales en grammes

Catégorie	Carburant	Sous catégorie		Véhicules	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Cadmium	HAP	benzene
Voitures particulières	Diesel	<2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	<2L	catalysées	1918562	1199231,75	3301193,25	206732,88	274230,38	1168644096	29823,99	3,73	442,78	2926,49
Voitures particulières	Diesel	<2L	sous-total	1918562	1199231,75	3301193,25	206732,88	274230,38	1168644096	29823,99	3,73	442,78	2926,49
Voitures particulières	Diesel	>2L	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Diesel	>2L	catalysées	1217244	760782,56	2097652,25	131287,7	174235,59	742054400	18937,32	2,37	280,93	1858,7
Voitures particulières	Diesel	>2L	sous-total	1217244	760782,56	2097652,25	131287,7	174235,59	742054400	18937,32	2,37	280,93	1858,7
Voitures particulières	Diesel		sous-total	3135806	1960014,25	5398845,5	338020,56	448465,97	1910698496	48761,31	6,1	723,71	4785,19
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	catalysées	91244	353170,66	36024,1	1460,01	0	51009996	1294,93	0,16	2,56	64,07
Voitures particulières	Essence	< 1.4 l	sous-total	91244	353170,66	36024,1	1460,01	0	51009996	1294,93	0,16	2,56	64,07
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	catalysées	282942	907021,69	100258,49	3730,69	0	173138560	4383,75	0,55	7,95	168,65
Voitures particulières	Essence	1.4 l à 2 l	sous-total	282942	907021,69	100258,49	3730,69	0	173138560	4383,75	0,55	7,95	168,65
Voitures particulières	Essence	> 2 l	non catalysées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voitures particulières	Essence	> 2 l	catalysées	464336	555144,56	169980,66	17606,66	0	295446368	7441,34	0,93	13,04	904,73
Voitures particulières	Essence	> 2 l	sous-total	464336	555144,56	169980,66	17606,66	0	295446368	7441,34	0,93	13,04	904,73
Voitures particulières	Essence		sous-total	838522	1815337	306263,25	22797,36	0	519594944	13120,02	1,64	23,55	1137,45
Voitures particulières			total	3974328	3775351,25	5705108,5	360817,91	448465,97	2430293504	61881,34	7,74	747,26	5922,64
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	catalysés	1187137	2512520	5399195,5	168529,16	294939,72	1393060096	35594,48	4,45	273,98	3173,86
Véhicules utilitaires légers	Diesel	< 3.5 t	sous-total	1187137	2512520	5399195,5	168529,16	294939,72	1393060096	35594,48	4,45	273,98	3173,86
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	non catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	catalysés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers	Essence	< 3.5 t	sous-total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Véhicules utilitaires légers			total	1187137	2512520	5399195,5	168529,16	294939,72	1393060096	35594,48	4,45	273,98	3173,86
Poids Lourds	Diesel	3.5 t à 7.5 t		35611	106613,68	115478,1	56732,32	2216,08	77302560	1973,87	0,25	7,69	38,53

Poids Lourds	Diesel	7.5 t à 16 t		440	1368,18	2153,18	729,52	73,94	1632160,5	41,64	0,01	0,1	0,5
Poids Lourds	Diesel	16 t à 32 t		3076	8658,16	31977,07	4358,92	383,53	13665081	348,52	0,04	0,66	2,74
Poids Lourds	Diesel	>32 t		719846	1955420,75	6314657,5	982818,75	70825,48	2917449984	74412,23	9,3	155,44	616,86
Poids Lourds	Diesel		total	758972	2072060,75	6464266	1044639,5	73499,03	3010049792	76776,26	9,6	163,89	658,62
Bus urbains	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autocars	Diesel		total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	<50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	2 temps	>50cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	4 temps	<250 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	4 temps	250 - 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues	4 temps	> 750 cc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deux roues		>50 cc	total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total				5920437	8359932	17568570	1573986,5	816904,75	6833403392	174252,06	21,78	1185,13	9755,13

Effet de serre en grammes

Polluant	Emission (g)	Equivalent CO2(g)
CO2	6833403392	6833403392
CH4	210848,56	4427820
N2O	846201,75	262322544
total		7100153856

Annexe 15

Etude sanitaire Balbigny

Juillet 2023

RECYF

Site RECYF de Balbigny (42)

Evaluation des Risques Sanitaires

Références : Rapport ARIA/2023.063
Documents associés : -

Type de document : Rapport d'études
Avancement du document : Version 1
Accessibilité : Restreint

ARIA TECHNOLOGIES
Siège social - Parc de L'Ile - 15/27 Rue du Port – 92000 Nanterre Cedex – France - Courriel : info@aria.fr - **http://www.aria.fr**
S.A.S. au capital de 779 947 euros - SIRET 379 180 474 00064 – RCS Nanterre B 379 180 474 - Code APE 6201Z – TVA FR27 379 180 474

ARIA Technologies	**Titre :** Site RECYF de Balbigny (42) – Evaluation des Risques Sanitaires						
N° rapport ARIA	23.063						
N° action ARIA	23.100						
Nombre de pages	125	**Nombre de figures**	31	**Nombre de tableaux**	49	**Nombre d'annexes**	4
Auteur(s)	ARIA Technologies, Assia DACHRAOUI Ingénieure Qualité de l'air						
Sous-traitants	-						

Intérêt documentaire			Accessibilité	Confidentielle		Libre	
Oui		Non		ARIA Technologies		Restreinte	

Etat du document	Rédacteurs Nom/Date	Relecteur Nom/Date
Version V1	Assia DACHRAOUI Le 27/07/2023	Aude HERVOUIN Le 31/07/2023

DIFFUSION	Date	DESTINATAIRES	Nombre
Diffusion informatique	31/07/2023	RECYF	1

SOMMAIRE

1. CADRE DE L'ETUDE 9

2. INVENTAIRE DES EMISSIONS 10

2.1. Composés inventoriés 10
2.2. Flux à l'émission 10

3. EVALUATION DES ENJEUX 16

3.1. Domaine d'étude 16
3.2. Populations 17
3.2.1. Localisation des zones habitées et densité de population 19
3.2.2. Populations sensibles 20
3.3. Réseau hydrographique 22
3.4. Usages autour du site 23
3.4.1. Occupation des sols 23
3.4.2. Usages agricoles 24
3.4.3. Activités de loisirs 25
3.4.4. Recensement des points d'eau 26
3.5. Schéma Conceptuel d'Exposition 27

4. CHOIX DES TRACEURS DE RISQUE 29

4.1. Substances d'intérêt 29
4.2. Identification des dangers 29
4.3. Etude des relations dose-réponse 31
4.3.1. Définitions 31
4.3.2. Critères de choix des Valeurs Toxicologiques de Référence 31
4.3.3. Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence 33
4.3.4. Choix des traceurs de risque 36

5. DETERMINATION DES CONCENTRATIONS DANS L'AIR ET DES DEPOTS AU SOL 38

5.1. Données d'entrée 38
5.1.1. Topographie 38
5.1.2. Météorologie 39
5.2. Présentation du logiciel de dispersion et paramétrages 44
5.2.1. Présentation générale du logiciel 44
5.2.2. Paramétrages du modèle de dispersion 45
5.2.3. Présentation des résultats 46
5.3. Réglementation de la qualité de l'air 47
5.4. Concentrations moyennes annuelles 48
5.5. Dépôts au sol 55

6. EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES 61

6.1. Evaluation de l'exposition humaine 61
6.1.1. Scénarios d'exposition retenus 61
6.1.2. Exposition par inhalation 64
6.1.3. Exposition par ingestion 71
6.2. Caractérisation des risques 74
6.2.1. Méthodologie 74
6.2.2. Evaluation des risques sanitaires pour les substances à seuil 76
6.2.3. Evaluation des risques sanitaires pour les substances sans seuil 79
6.2.4. Cas particulier des PM2.5 82

6.3. Incertitudes 83
6.3.1. Incertitudes relatives à la modélisation atmosphérique 83
6.3.2. Incertitudes relatives à l'évaluation des risques sanitaires 85

7. CONCLUSION 87

ANNEXES 90

ANNEXE 1 : DESCRIPTION DU MODELE NUMERIQUE ARIA IMPACT 91

ANNEXE 2 : CARTES DE CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES 96

ANNEXE 3 : CARTES DE DEPOTS TOTAUX MOYENS ANNUELS 110

ANNEXE 4 : DETERMINATION DES CONCENTRATIONS DANS LES MILIEUX D'EXPOSITION 119

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : composés émis à l'atmosphère 10
Tableau 2 : caractéristiques des rejets et flux de polluants des cheminées du site RECYF – scénario 1 11
Tableau 3 : caractéristiques des rejets et flux de polluants des cheminées du site de RECYF – scénario 2 12
Tableau 4 : VLE en concentration associées à chaque substance du site de RECYF – scénario 2 13
Tableau 5 : caractéristiques des rejets et flux de polluants des cheminées des sites voisins 14
Tableau 6 : évolution de la population par commune (Source(s) : Insee, Recensements de la population, Mise en ligne en décembre 2022) 18
Tableau 7 : population par classe d'âge (Source(s) : Insee, Recensements de la population, Mise en ligne le 27/06/2023) 18
Tableau 8 : établissements et installations recensant des populations sensibles 20
Tableau 9 : recensement agricole 2020 25
Tableau 10 : substances émises dans l'air par les installations 29
Tableau 11 : classifications CIRC et US-EPA pour les effets cancérigènes 30
Tableau 12 : identification des dangers par substance 30
Tableau 13 : valeurs guides pour les risques chroniques 34
Tableau 14 : valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques à seuil 34
Tableau 15 : valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques sans seuil 35
Tableau 16 : classement des traceurs de risque suivant le ratio flux/VTR pour le scénario 1 37
Tableau 17 : classement des traceurs de risque suivant le ratio flux/VTR pour le scénario 2 37
Tableau 18 : fréquence d'apparition de chaque classe de vitesse de vent toutes directions confondues 40
Tableau 19 : statistiques relatives à la pluviométrie 42
Tableau 20 : statistiques relatives à la température de l'air 42
Tableau 21 : paramètres de calcul des dépôts pour chacune des substances étudiées 45
Tableau 22 : points cibles retenus 47
Tableau 23 : réglementation en vigueur en France pour la santé humaine 47
Tableau 24 : concentrations moyennes annuelles et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 1 50
Tableau 25 : concentrations moyennes annuelles et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 2 51
Tableau 26 : dépôts totaux au sol moyens annuels et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 1 56
Tableau 27 : dépôts totaux au sol moyens annuels et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 2 57
Tableau 28 : récapitulatif des scénarios retenus 61
Tableau 29 : concentrations et dépôts retenus pour chaque scénario d'exposition – Scenario 1 62
Tableau 30 : concentrations et dépôts retenus pour chaque scénario d'exposition – Scenario 2 63
Tableau 31 : concentrations moyennes inhalées (CI) – Scenario 1 64
Tableau 32 : concentrations moyennes inhalées (CI) – Scenario 2 64
Tableau 33 : paramètres relatifs aux différentes catégories d'âge (source INERIS 2017) 72
Tableau 34 : fraction d'aliments auto-produits (source INERIS 2017) 73
Tableau 35 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant majorant – Scénario 1 73
Tableau 36 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant travailleur – Scénario 1 73

Tableau 37 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant majorant – Scénario 2 74
Tableau 38 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant travailleur – Scénario 2 74
Tableau 39 : quotients de danger pour les traceurs de risque à seuil par inhalation et ingestion – scénario 1 77
Tableau 40 : quotients de danger pour les traceurs de risque à seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 1 77
Tableau 41 : quotients de danger pour les traceurs du risque à seuil par inhalation et ingestion – scénario 2 78
Tableau 42 : quotients de danger pour les traceurs de risque à seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 2 78
Tableau 43 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs de risque sans seuil par inhalation et ingestion – scénario 1 80
Tableau 44 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs de risque sans seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 1 80
Tableau 45 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs du risque sans seuil par inhalation et ingestion – scénario 2 81
Tableau 46 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs du risque sans seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 2 81
Tableau 47 : facteurs relatifs aux végétaux 122
Tableau 48 : facteurs de bioconcentration sol/plante (Br exprimés par rapport à la plante fraîche) 123
Tableau 49 : coefficient de bio-transfert dans les produits animaux (Ba exprimés par rapport à la masse fraîche de produit) 123

FIGURES

Figure 1 : Localisation des sites et de leurs sources 15
Figure 2 : carte du domaine d'étude 16
Figure 3 : communes présentes dans le domaine d'étude 17
Figure 4 : densité de population dans la zone d'étude par maille de 200 mètres par 200 mètres (source : INSEE 2017) 19
Figure 5 : localisation des populations sensibles 21
Figure 6 : réseau hydrographique (BD TOPO® Hydrographie, IGN) 22
Figure 7 : occupation du sol (données CORINE Land Cover 2018) 23
Figure 8 : culture majoritaire sur chaque îlot de culture (données RPG 2020) 24
Figure 9 : parcours de pêche (source : http://gauleforeziennecantonfeurs.e-monsite.com/) 25
Figure 10 : captages AEP 26
Figure 11 : schéma conceptuel d'exposition autour du site de Balbigny 28
Figure 12 : logigramme pour le choix des VTR (DGS) 32
Figure 13 : topographie du domaine d'étude (source : IGN) 38
Figure 14 : rose des vents générale – 2019 à 2021 (3 ans) 40
Figure 15 : répartition des cas météorologiques en fonction de la stabilité atmosphérique 41
Figure 16 : variation moyenne mensuelle de la pluviométrie (période du 01/01/2019 au 31/12/2021) 42
Figure 17 : variation moyenne mensuelle de la température (période du 01/01/2019 au 31/12/2021) 43
Figure 18 : méthodologie du logiciel ARIA Impact 44
Figure 19 : localisation des points cibles 46
Figure 20 : carte de concentration en moyenne annuelle en PM10 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite) 52
Figure 21 : carte de concentration en moyenne annuelle en PM2.5 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite) 53
Figure 22 : carte de concentration en moyenne annuelle en Pb pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite) 54
Figure 23 : carte de dépôts totaux au sol moyens annuels en PM10 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite) 58
Figure 24 : carte de dépôts totaux au sol moyens annuels en PM2.5 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite) 59
Figure 25 : carte de dépôts totaux au sol moyens annuels en Pb pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite) 60
Figure 26 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM10 – risques chroniques 66
Figure 27 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM2.5 – risques chroniques 67
Figure 28 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les scenarios 1 et 2 68
Figure 29 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM10 lorsque les concentrations sont induites uniquement par le site de RECYF 69
Figure 30 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM2.5 lorsque les concentrations sont induites uniquement par le site de RECYF 70
Figure 31 : contamination des végétaux (EPA, 1998) 121

GLOSSAIRE

AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
COV	Composés Organiques Volatils
COVt	Composés Organiques Volatils totaux
COVnm	Composés Organiques Volatils non méthaniques
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
µg	Microgrammes = 10^{-6} g
CI	Concentration Inhalée
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
DGS	Direction Générale de la Santé
ERI	Excès de Risque Individuel
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
ERU	Excès de Risque Unitaire
INERIS	Institut National de l'Environnement et des RISques
InVS	Institut de Veille Sanitaire
ng	Nanogrammes = 10^{-9} g
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PM_{10}	Poussières de diamètre inférieur à 10 µm
$PM_{2.5}$	Poussières de diamètre inférieur à 2.5 µm
QD	Quotient de Danger
RIVM	Rijksinstituut Voor Volksgezondheid (Institut National de Santé Publique et de l'Environnement des Pays-Bas)
US-EPA	United State Environment Protection Agency
VLE	Valeur Limite à l'Emission
VTR	Valeur Toxicologique de Référence
Ba	Baryum
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Ni	Nickel
Pb	Plomb
Zn	Zinc
HCT C5-C16	Hydrocarbures totaux C5-C16
CO	Monoxyde de carbone
SO_2	Dioxyde de soufre
NOx	Groupe des différents oxydes d'azote
NO_2	Dioxyde d'azote

1. CADRE DE L'ETUDE

RECYF a chargé ARIA Technologies de réaliser une mise à jour de l'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) réalisée en août 2022 (Rapport ARIA/2022.046) pour le site industriel RECYF situé sur la commune de Balbigny (42), afin d'intégrer l'impact des entreprises voisines à l'étude.

L'évaluation est menée en application de la circulaire française DGPR & DGS du 9 août 2013 et conformément au guide « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions des substances chimiques par les installations classées » publiée par l'INERIS en août 2013 et sa deuxième édition de septembre 2021. Elle se déroule en trois étapes :

1. Evaluation des émissions des installations : caractérisation des émissions et conformité au regard des prescriptions réglementaires ;
2. Evaluation des enjeux et des voies d'exposition : schéma conceptuel décrivant les relations entre les sources de polluants, les milieux et vecteurs de transfert, les usages et les populations exposées ;
3. Evaluation prospective des risques sanitaires : estimation des risques attribuables aux émissions pour les populations autour de l'installation.

Le présent rapport a été établi sur la base des informations transmises à ARIA Technologies, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives de la règlementation, en vigueur au moment de la réalisation du dossier (version 1).

La responsabilité d'ARIA Technologies ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été fournies sont incomplètes ou erronées.

Sauf mention contraire, l'ensemble des cartographies présentées dans ce document sont réalisées par ARIA Technologies.

2. INVENTAIRE DES EMISSIONS

Les données d'émissions ont été fournies par le Client. Les rejets concernés par cette étude correspondent à des rejets canalisés.

2.1. COMPOSES INVENTORIES

Les composés rejetés à l'atmosphère sont listés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : composés émis à l'atmosphère

Nom	N°CAS
COVt	-
Poussières*	nd
Baryum	7440-39-3
Chrome	7440-47-3
Cuivre	7440-50-8
Nickel	7440-02-0
Plomb	7439-92-1
Zinc	7440-66-6
HCT C5-C16	-
CO**	630-08-0
SO_2**	7446-09-5
NOx**	10102-44-0

*Comprend les PM_{10} et $PM_{2.5}$
**Composés émis par les sites voisins

2.2. FLUX A L'EMISSION

Dans le cadre de cette étude, deux scénarios seront étudiés :

- Scénario 1 : Les émissions du site RECYF sont issues de la campagne de mesure réalisée par l'APAVE en mars 2022[1]. Les données d'émissions des sites voisins correspondent aux VLE disponibles pour chacun de ces sites.
- Scénario 2 : Les émissions du site RECYF et des sites voisins correspondent aux VLE disponibles. Les deux nouvelles cheminées du site sont inclues.

Les Tableau 2 et Tableau 3 présentent les caractéristiques des rejets et les flux de polluants associés aux cheminées pour les deux scénarios étudiés. Le Tableau 4 présente les VLE en concentration associées aux substances émises sur le site de RECYF, ces dernières seront utilisées pour le scénario 2. Ces données ont été fournies par le Client.

Le Tableau 5 présente les caractéristiques des rejets et les flux de polluants associés aux sources canalisées des sites voisins. Les données d'émissions correspondent au VLE et proviennent des arrêtés préfectoraux des sites. Certaines caractéristiques des cheminées ont été choisies arbitrairement faute d'information disponible. Les données retenues ont été validées par le Client.

[1] APAVE - Mesure des rejets atmosphériques / Site de Balbigny (42) – Rapport n° 12447910-001-1 version 1

Tableau 2 : caractéristiques des rejets et flux de polluants des cheminées du site RECYF – scénario 1

Caractéristiques	Unité	Ancien filtre	Sécheur	Filtre à cartouche T8	Filtre cyclone T8	Aspirateur
Type de source	-			Canalisée		
Hauteur par rapport au sol	m	10,0	13,7	9,6	9,8	11,5
Diamètre de la cheminée	m	0,8	0,34	1,1	0,9	0,1
Température des rejets	°C	13	90	13	12	60
Vitesse d'éjection	m/s	9,5	16,7	8,3	9,4	10,1
Fonctionnement	-	du lundi au jeudi de 5h30 à 20h30 (avec possibilité jusqu'à 21h en cas de surcroit d'activité), vendredi de 7h à 19h, samedi de 6h à 13h				
Substances	**Unité**	**Flux**				
COVt	kg/h	3,2E-01	2,0E-01	4,0E-02	3,0E-02	2,0E-04
PM10	kg/h	1,1E-02	2,0E-01	2,1E-01	4,0E-02	3,0E-03
PM2.5	kg/h	4,7E-03	1,0E-01	1,2E-01	1,9E-02	1,2E-03
Chrome	kg/h	2,0E-05	4,0E-05	8,0E-05	3,0E-05	2,0E-06
Cuivre	kg/h	6,0E-04	6,0E-04	2,3E-03	1,0E-03	2,0E-05
Nickel	kg/h	4,0E-05	5,0E-05	7,0E-05	4,0E-05	7,0E-07
Plomb	kg/h	1,0E-04	1,2E-04	4,2E-04	2,0E-04	4,3E-06
Zinc	kg/h	2,0E-03	1,2E-03	3,1E-03	2,0E-03	4,0E-05
Baryum	kg/h	9,0E-05	1,0E-04	2,4E-04	1,3E-04	2,0E-06
HCT C5-C16	kg/h	3,1E-03	7,0E-03	3,0E-03	4,0E-03	2,0E-05

Tableau 3 : caractéristiques des rejets et flux de polluants des cheminées du site de RECYF – scénario 2

Caractéristiques	Unité	Ancien filtre	Sécheur	Filtre à cartouche T8	Filtre cyclone T8	Aspirateur	Nouvelle cheminée ligne TOMRA	Nouvelle cheminée installée en août
Type de source	-	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée
Hauteur par rapport au sol	m	10	13,7	9,6	9,8	11,5	13	11,5
Diamètre de la cheminée	m	0,8	0,34	1,1	0,9	0,1	1,15	0,6
Température des rejets	°C	13	90	13	12	60	12	12
Vitesse d'éjection	m/s	9,5	16,7	8,3	9,4	10,1	13,7	13,6
Fonctionnement	-	du lundi au jeudi de 5h30 à 20h30 (avec possibilité jusqu'à 21h en cas de surcroit d'activité), vendredi de 7h à 19h, samedi de 6h à 13h						
Substances	**Unité**	**Flux**						
COVt	kg/h	1.7E+00	4.0E-01	2.9E+00	2.2E+00	2.3E-02	5.6E+00	1.5E+00
PM10	kg/h	1.6E+00	3.7E-01	2.6E+00	2.0E+00	2.1E-02	5.1E+00	1.4E+00
PM2.5*	kg/h	9.2E-01	2.1E-01	1.5E+00	1.2E+00	1.2E-02	3.0E+00	8.0E-01
Chrome**	kg/h	9.3E-04	2.2E-04	1.6E-03	1.2E-03	1.2E-05	3.0E-03	8.2E-04
Cuivre**	kg/h	2.4E-02	5.6E-03	4.1E-02	3.1E-02	3.2E-04	7.9E-02	2.1E-02
Nickel**	kg/h	1.1E-03	2.5E-04	1.8E-03	1.4E-03	1.4E-05	3.5E-03	9.5E-04
Plomb**	kg/h	4.6E-03	1.1E-03	7.7E-03	5.8E-03	5.9E-05	1.5E-02	4.0E-03
Zinc**	kg/h	4.5E-02	1.0E-02	7.5E-02	5.7E-02	5.8E-04	1.5E-01	3.9E-02
Baryum**	kg/h	3.0E-03	7.0E-04	5.1E-03	3.9E-03	3.9E-05	9.9E-03	2.7E-03
HCT C5-C16**	kg/h	3.6E-02	8.4E-03	6.1E-02	4.6E-02	4.7E-04	1.2E-01	3.2E-02

** coeff 0,58 PM2.5/PM10 (arrondi supérieur de la valeur maximale mesurée pour la granulométrie – rapport de mesures APAVE de mars 2022)*
*** application sur la VLE pour la somme des métaux du ratio obtenu sur les mesures réalisées par l'APAVE en mars 2022*
**** pas de VLE : on applique un coefficient majorant de 20 % sur la valeur maximale mesurée par l'APAVE en mars 2022*

Tableau 4 : VLE en concentration associées à chaque substance du site de RECYF – scénario 2

Substances	VLE en concentration
COVt	110 mg/m^3
Poussières totales	100 mg/m^3
Métaux	5 mg/m^3

Tableau 5 : caractéristiques des rejets et flux de polluants des cheminées des sites voisins

Site		GPF Production						Panneaux		Bassin	
Caractéristiques	**Unité**	**Conduit n°3 (sortie dépoussiéreurs)**	**Conduit n°4 (sortie dépoussiéreurs)**	**Conduit n°5 (cabine de peinture)**	***Sources***	**Conduit supplémentaire (cabine de finition)**	***Sources***	**Chaudière à bois**	***Sources***	**Cheminée**	***Sources***
Type de source	-	Canalisée									
Hauteur par rapport au sol	m	2,5	2,5	10	*Article 3.2.2 AP du 16/10/2017*[2]	10	*Par défaut - Idem au conduit 5*	18	*Article 3.2.2 AP du 10/08/2006* [3]	20	*Estimé image Maps*
Diamètre de la cheminée	m	1	1	1	*Valeur par défaut*	1	*Par défaut - Idem au conduit 5*	1	*Valeur par défaut*	1	*Estimé image Maps*
Température des rejets	°C	20	20	20	*Valeur par défaut*	20	*Par défaut - Idem au conduit 5*	100	*Valeur par défaut*	91,8	*Mesures 2017*
Vitesse d'éjection	m/s	8	8	8	*Article 3.2.2 AP du 16/10/2017*	8	*Par défaut - Idem au conduit 5*	6,0	*Article 3.2.2 AP du 10/08/2006*	10,4	*Mesures 2017*
Fonctionnement	-	100 % du temps			*majorant*	100 % du temps	*majorant*	100 % du temps	*majorant*	100 % du temps	*majorant*
Flux	**Unité**				***Sources***		***Sources***		***Sources***		***Sources***
COVnm	kg/h	-	-	2		3,80E-02		-		2	
PM10	kg/h	1,9E+00	1,9E+00	-	*hypothèse majorante (flux > 1kg/h)*	-		0,7	*Article 3.2.3.1 AP du 10/08/2006*	1	
PM2.5	kg/h	-	-	-		-		1,2	*Article 3.2.3.1 AP du 10/08/2006*	-	
Chrome	kg/h	-	-	-		-		-		5	
Cuivre	kg/h	-	-	-		-		-		8	

[2] Chapitre 3.2 « Conditions de rejet » - Préfet de la Loire – Arrêté N°396-DDPP-17 portant prescriptions complémentaires

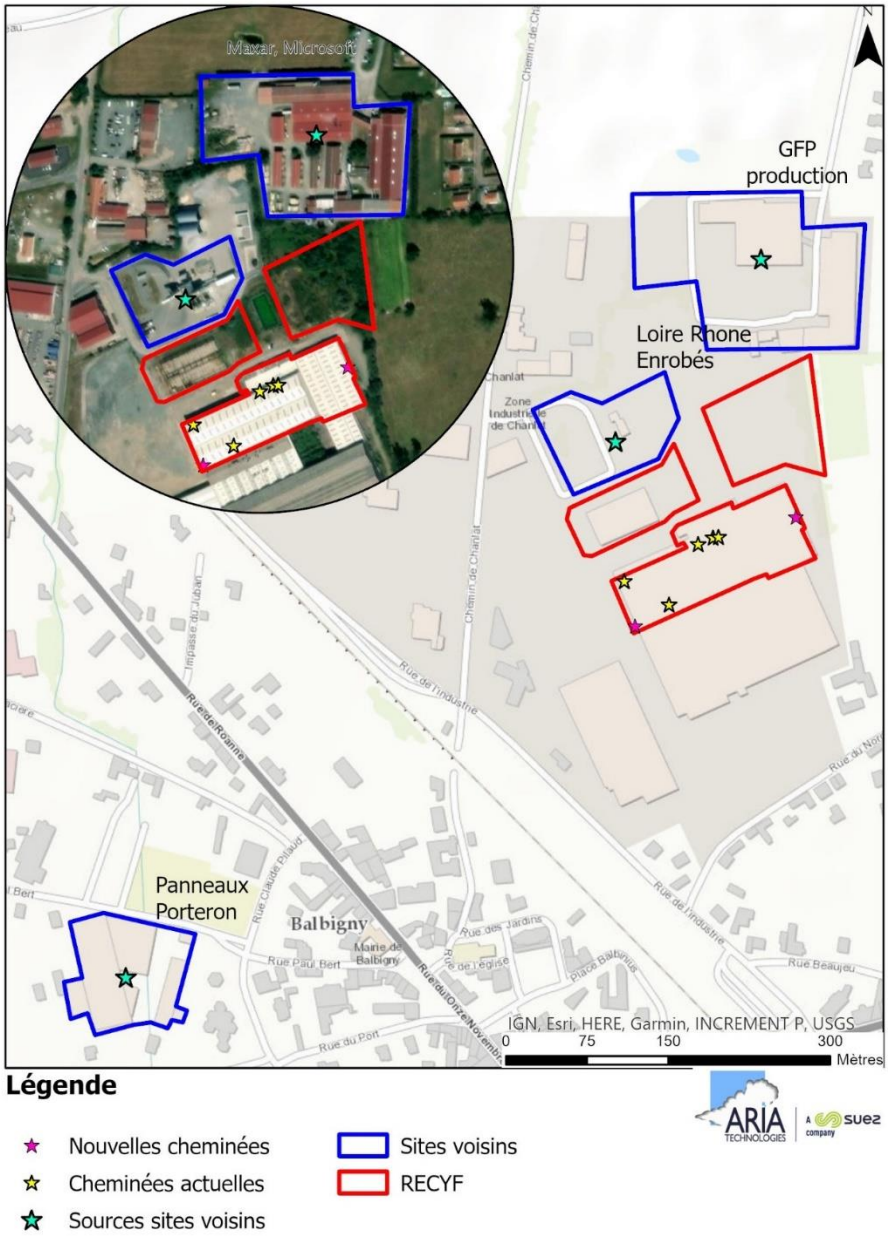
[3] Chapitre 3.2 « Conditions de rejet » - Préfet de la Loire – Arrêté du dossier n° 83/5441

Lorsque les caractéristiques des sources n'étaient pas indiquées dans les arrêtés préfectoraux des sites, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Lorsque le diamètre et la température ne sont pas disponibles, les valeurs par défaut ont été retenues : un diamètre de cheminée de 1 mètre et une température de rejets de 20 °C pour un conduit sans système chauffant, et de 100 °C pour un conduit avec système chauffant.
- Le débit, la hauteur, le diamètre, la température et la vitesse du conduit supplémentaire de GPF Production ne sont pas disponibles et ont donc été considérés identiques à ceux du conduit n°5, celui-ci étant également une cabine.

Lorsque la localisation des sources n'est pas disponible, elles ont été placées au centre des sites. Ainsi, chaque source est localisée sur la Figure 1.

Figure 1 : Localisation des sites et de leurs sources

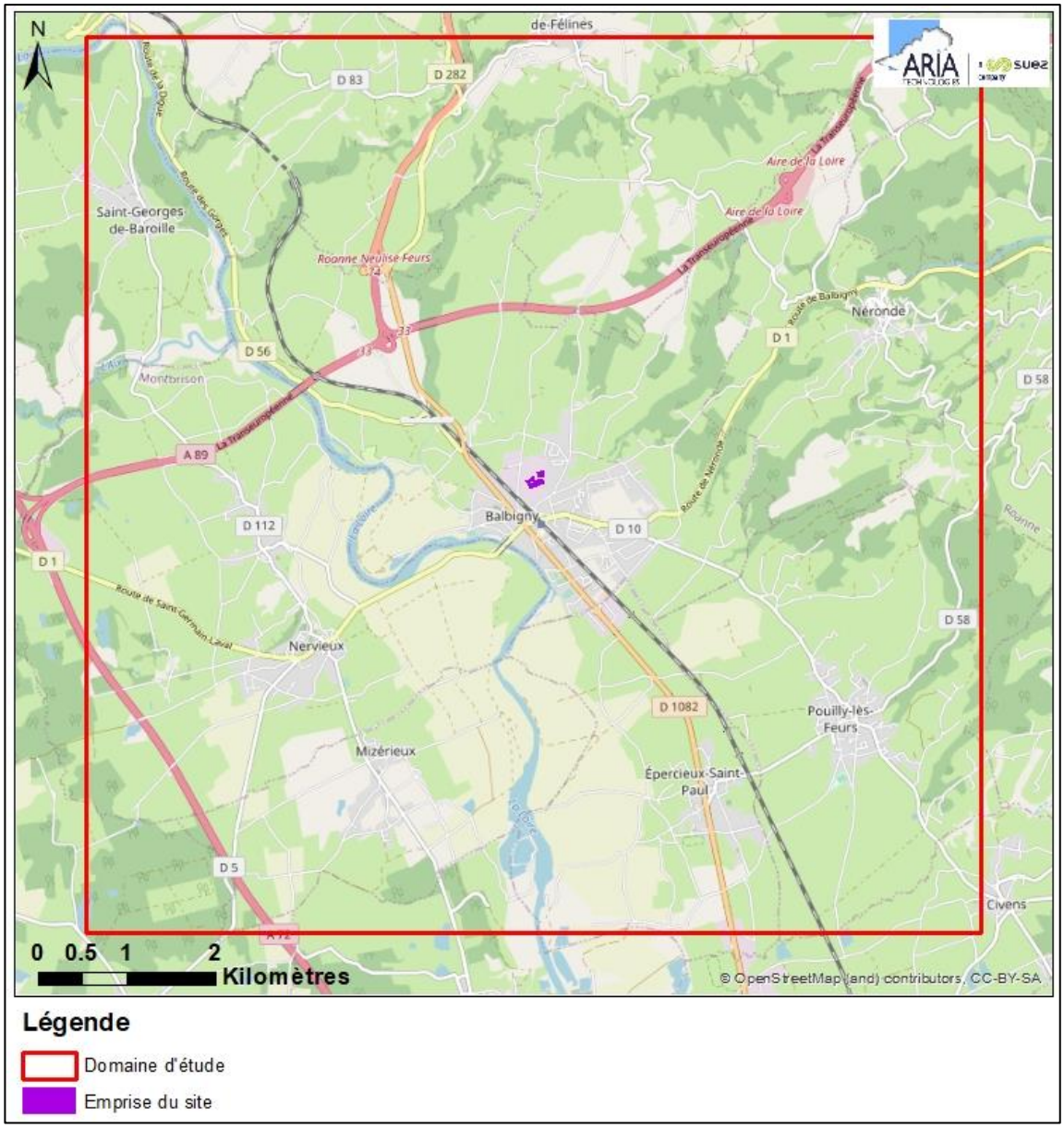


3. EVALUATION DES ENJEUX

3.1. DOMAINE D'ETUDE

Le domaine d'étude retenu est un carré de 10 km de côté centré sur le site.

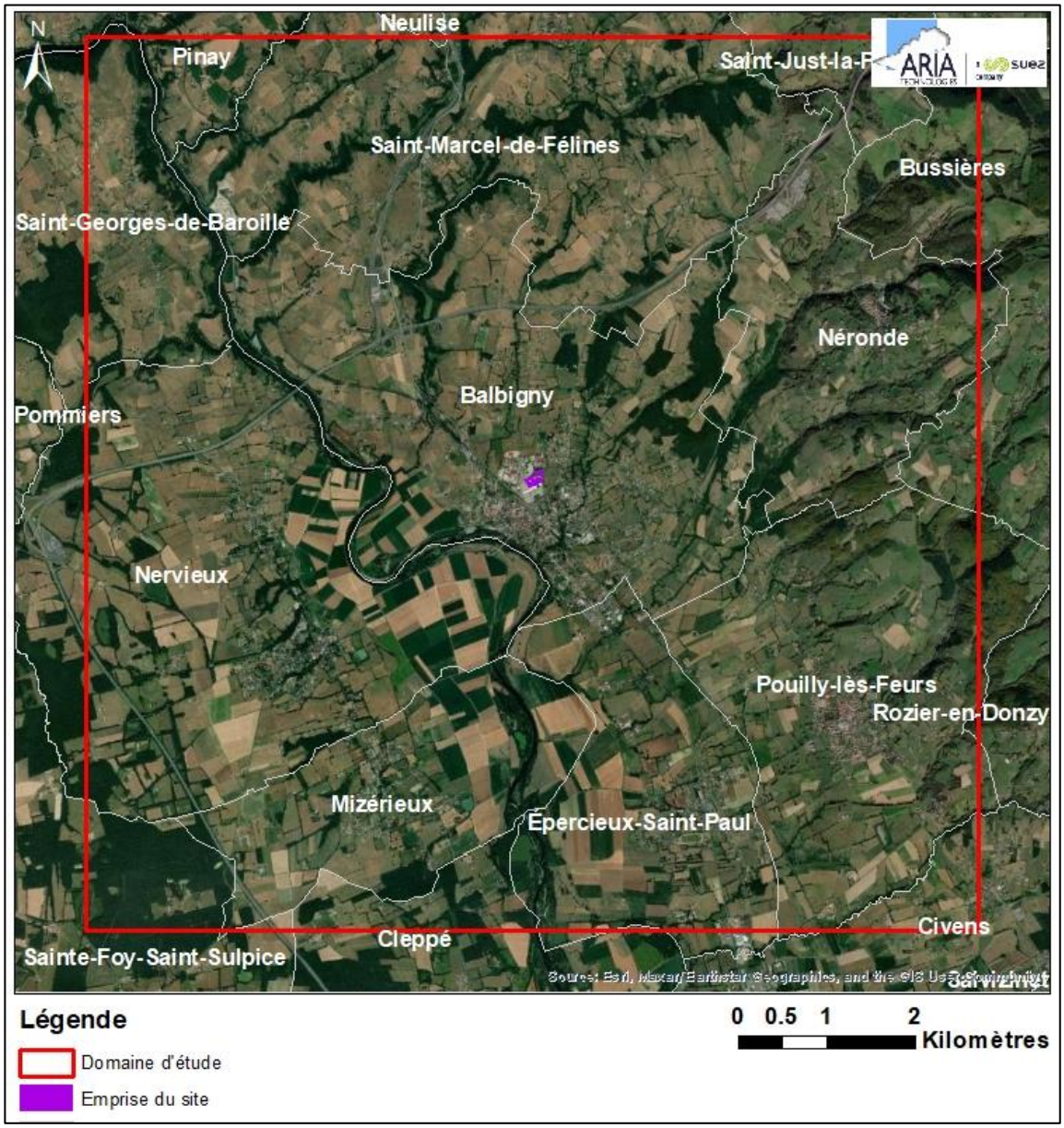
Figure 2 : carte du domaine d'étude



3.2. POPULATIONS

Le site se trouve sur la commune de Balbigny (42). 15 communes sont présentes dans le domaine d'étude.

Figure 3 : communes présentes dans le domaine d'étude



Le Tableau 6 présente l'évolution de la population par commune et le Tableau 7 présente les données de population par catégorie d'âge en 2020 par commune.

Tableau 6 : évolution de la population par commune (Source(s) : Insee, Recensements de la population, Mise en ligne en décembre 2022)

Libellé géographique	Population en 1990	Population en 1999	Population en 2010	Population en 2020
Balbigny	2 415	2 616	2 840	2 837
Bussières	1 332	1 302	1 515	1 512
Civens	1 007	1 129	1 367	1 415
Cleppé	404	454	556	521
Epercieux-Saint-Paul	446	543	663	755
Mizérieux	245	237	398	503
Néronde	460	447	472	467
Nervieux	791	785	906	1 015
Pinay	280	273	278	284
Pouilly-lès-Feurs	1 021	989	1 181	1 207
Sainte-Colombe-sur-Gand	437	420	410	390
Sainte-Foy-Saint-Sulpice	343	354	483	531
Saint-Georges-de-Baroille	282	281	328	438
Saint-Just-la-Pendue	1 466	1 420	1 569	1 661
Saint-Marcel-de-Félines	700	691	779	792

Tableau 7 : population par classe d'âge (Source(s) : Insee, Recensements de la population, Mise en ligne le 27/06/2023)

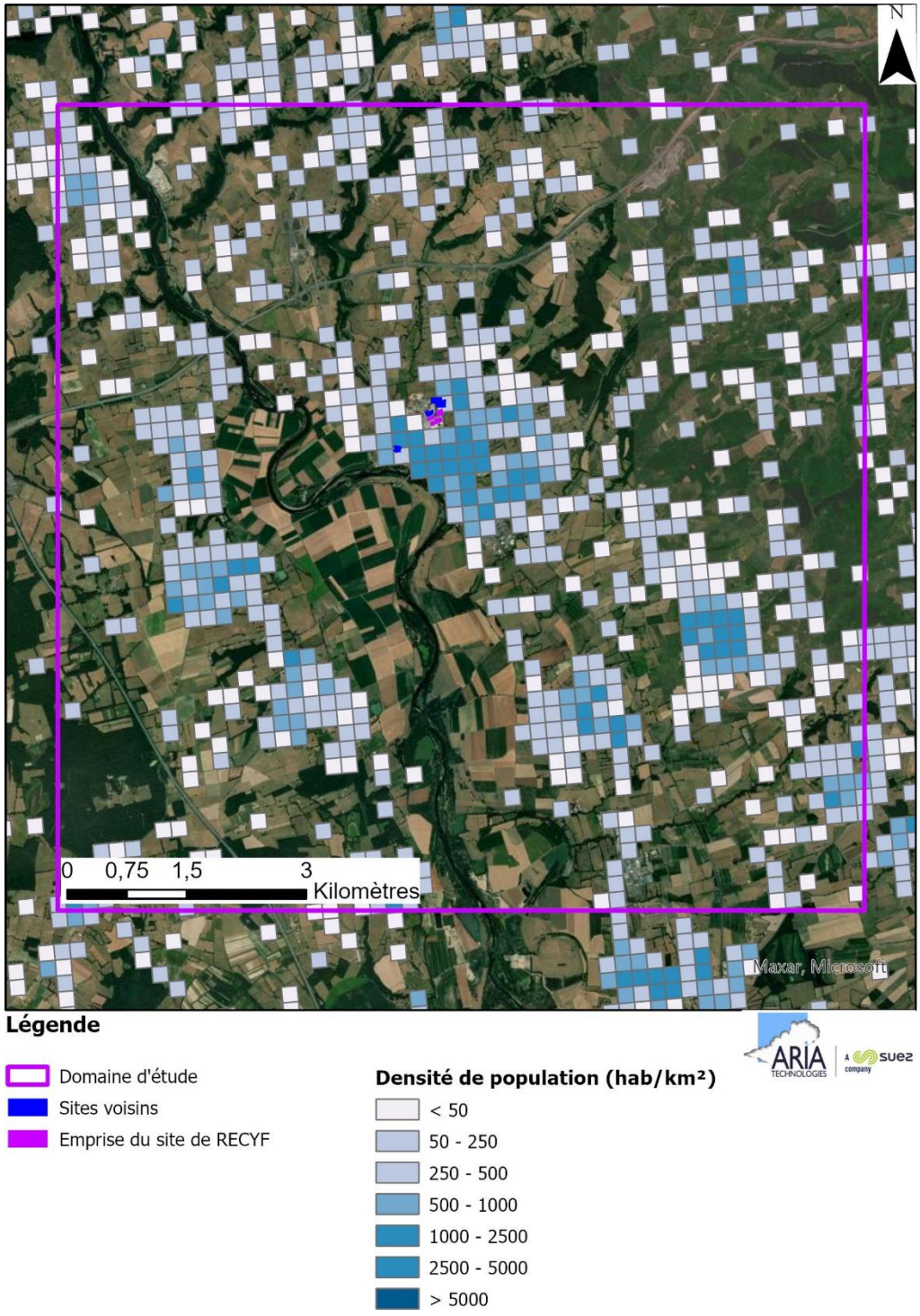
Communes	Population 2020	Pop 0-14 ans	Pop 15-29 ans	Pop 30-44 ans	Pop 45-59 ans	Pop 60-74 ans	Pop 75-89 ans	Pop 90 ans ou plus
Balbigny	2 837	531	391	455	544	522	328	66
Bussières	1 512	254	181	251	302	278	183	62
Civens	1 415	226	199	210	379	279	116	6
Cleppé	521	81	64	85	134	121	35	1
Epercieux-Saint-Paul	755	167	99	147	177	121	36	7
Mizérieux	503	129	62	122	75	81	31	4
Néronde	467	85	52	78	96	98	54	5
Nervieux	1 015	203	120	215	219	184	67	7
Pinay	284	56	22	45	61	76	21	3
Pouilly-lès-Feurs	1 207	228	149	196	305	208	112	9
Sainte-Colombe-sur-Gand	390	56	48	59	90	96	39	2
Sainte-Foy-Saint-Sulpice	531	112	73	117	94	103	34	0
Saint-Georges-de-Baroille	438	110	54	102	75	67	27	2
Saint-Just-la-Pendue	1 661	300	223	272	286	288	238	54
Saint-Marcel-de-Félines	792	133	111	142	192	144	50	19

3.2.1. Localisation des zones habitées et densité de population

Les données de population proviennent des données INSEE géolocalisées sur des carreaux de 200 mètres par 200 mètres (année 2017, la plus récente disponible au moment de la rédaction du document).

La Figure 4 présente la densité de population dans la zone d'étude.

Figure 4 : densité de population dans la zone d'étude par maille de 200 mètres par 200 mètres (source : INSEE 2017)



3.2.2. Populations sensibles

Certaines populations, plus particulièrement sensibles à la qualité de l'air, peuvent être recensées par l'intermédiaire des structures qu'elles fréquentent :

- enfants : crèches et écoles ;
- personnes âgées : maisons de retraite ;
- personnes malades : hôpitaux et cliniques ;
- sportifs : stades, centres sportifs, terrains de sport extérieurs.

Les sites sensibles présents dans l'aire d'étude et susceptibles d'être impactés par le site sont recensés, on dénombre :

- 2 structures multi-accueil (crèche, halte-garderie) (source : **https://lescreches.fr**) ;
- 7 écoles maternelles et primaires (source : annuaire de l'éducation nationale **http://www.education.gouv.fr/)** ;
- 1 collège et 1 lycée (source : annuaire de l'éducation nationale **http://www.education.gouv.fr/)** ;
- 1 maison de retraite (source : FINESS[4]) ;
- 29 équipements sportifs extérieurs (source : **http://www.res.sports.gouv.fr/**).

La Figure 5 localise ces établissements sensibles, ils sont recensés en Tableau 8.

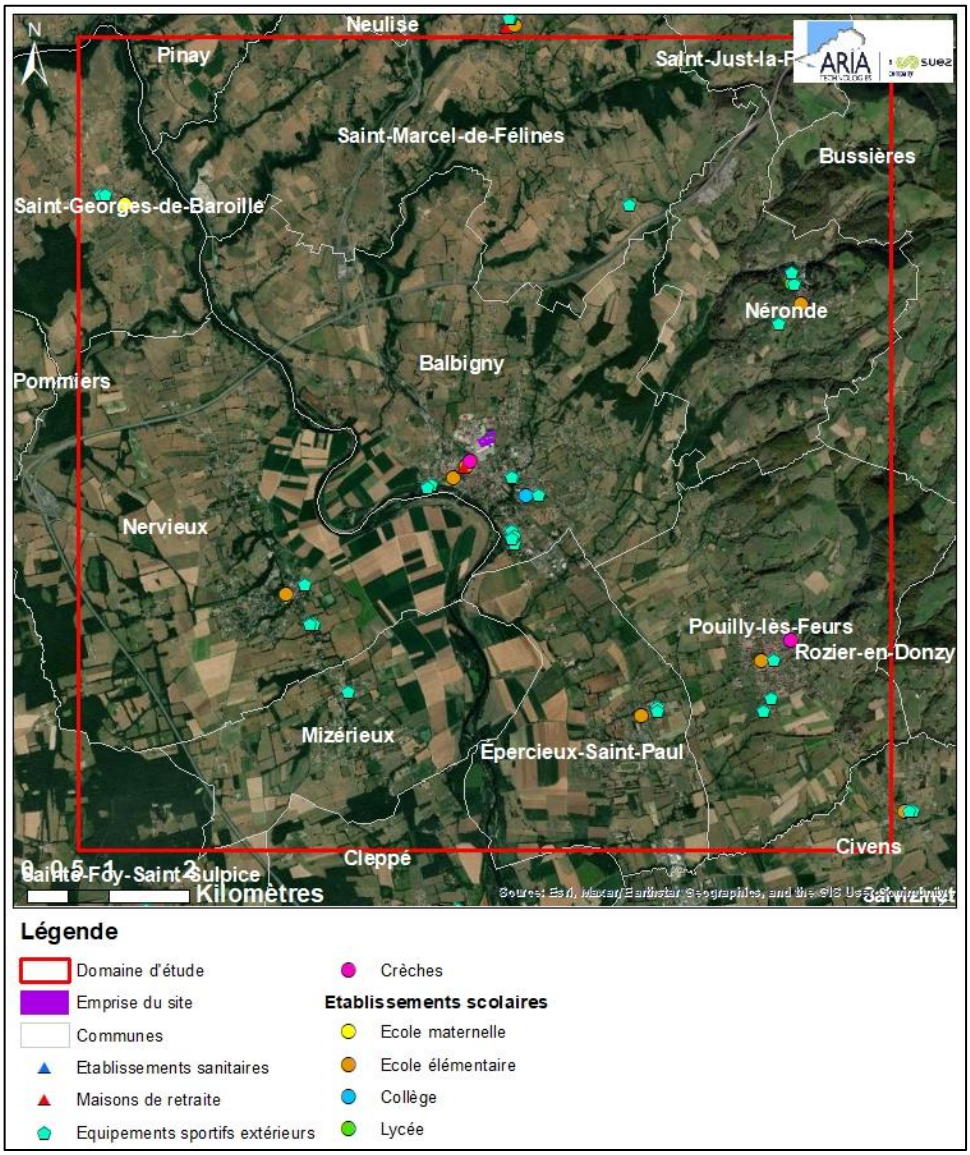
Tableau 8 : établissements et installations recensant des populations sensibles

Type	Etablissement	Commune
Crèche	Le Jardin enchanté	Balbigny
	Relais Assistantes Maternelles de Feurs	Pouilly-lès-Feurs
Etablissements scolaires	Ecole primaire publique	
	Ecole primaire publique	Epercieux-Saint-Paul
	Ecole primaire	Nervieux
	Ecole maternelle Bourg	Saint-Georges-de-Baroille
	Lycée professionnel Pierre Coton	Néronde
	Ecole primaire	
	Collège Montaigne	Balbigny
	Ecole primaire publique	
	Ecole primaire privée	
Maison de retraite	EHPAD du 8 mai 1945	
Equipements sportifs extérieurs	Terrain de football	
	Terrain de boules	
	Mur d'escalade	
	Court de tennis 1	
	Court de tennis 2	
	Mur de tennis	
	Parcours de santé	
	Terrain de football ancien	
	Terrain de basket-ball	
	Skate park	
	Terrain mixte	
	Terrain de pétanque	Saint-Marcel-de-Félines
	Court de tennis	Saint-Georges-de-Baroille

[4] Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux

Type	Etablissement	Commune
	Boucle de randonnée	
	Terrain de boules	Néronde
	Boucle de randonnée	
	Circuit VTT	
	Terrain de football	
	Boulodrome	Pouilly-lès-Feurs
	Terrain de football	
	Stade d'athlétisme	
	Terrain de football	Epercieux-Saint-Paul
	Boucle de randonnée	
	Terrain de basket-ball	
	Boucle de randonnée	Mizérieux
	Petit terrain de pétanque	Nervieux
	Grand terrain de pétanque	
	Terrain de football	
	Terrain de boules	

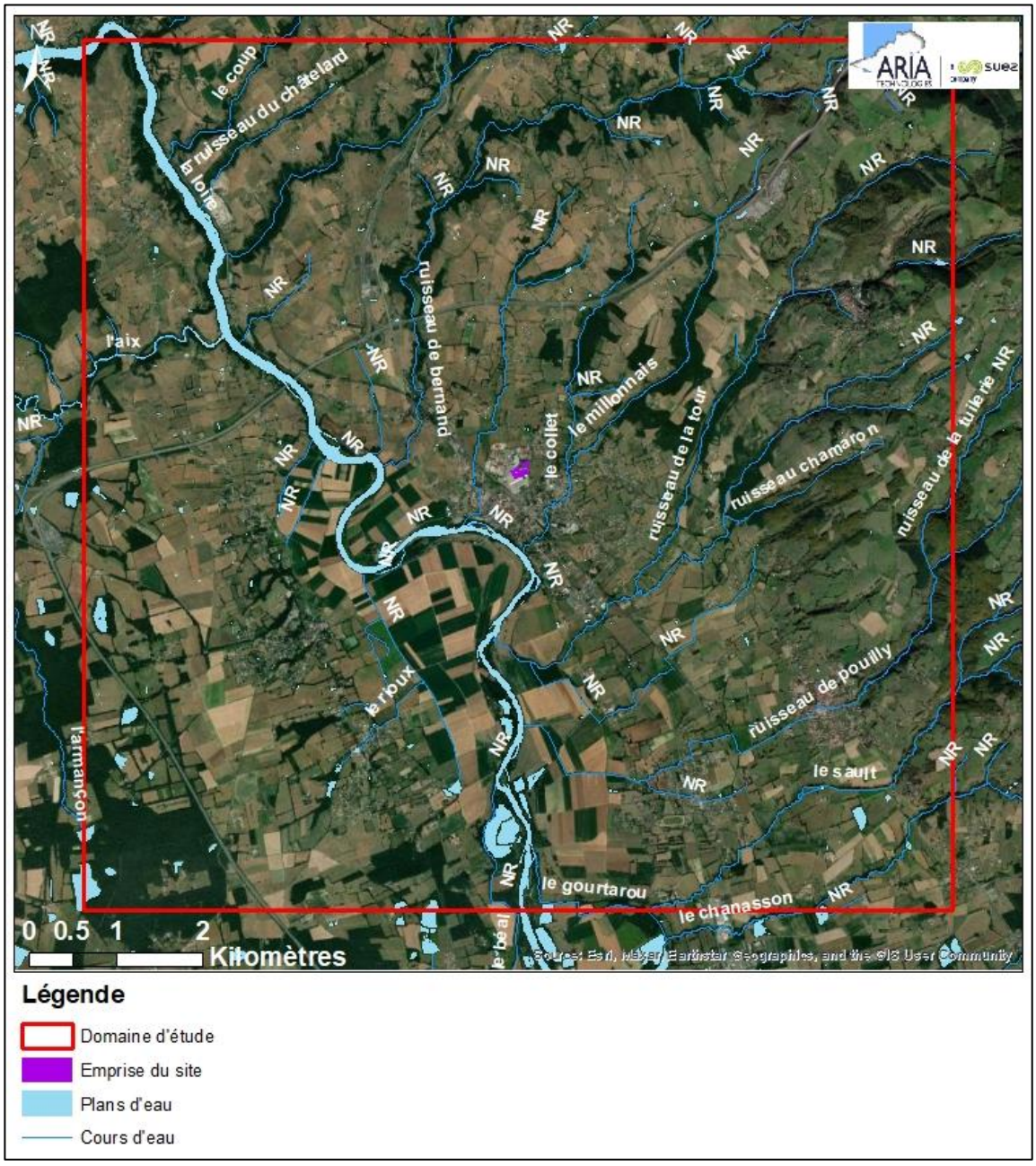
Figure 5 : localisation des populations sensibles



3.3. RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La Loire traverse le domaine d'étude et de nombreux petits cours d'eau se trouvent dans le domaine d'étude comme le montre la Figure 6.

Figure 6 : réseau hydrographique (BD TOPO® Hydrographie, IGN)

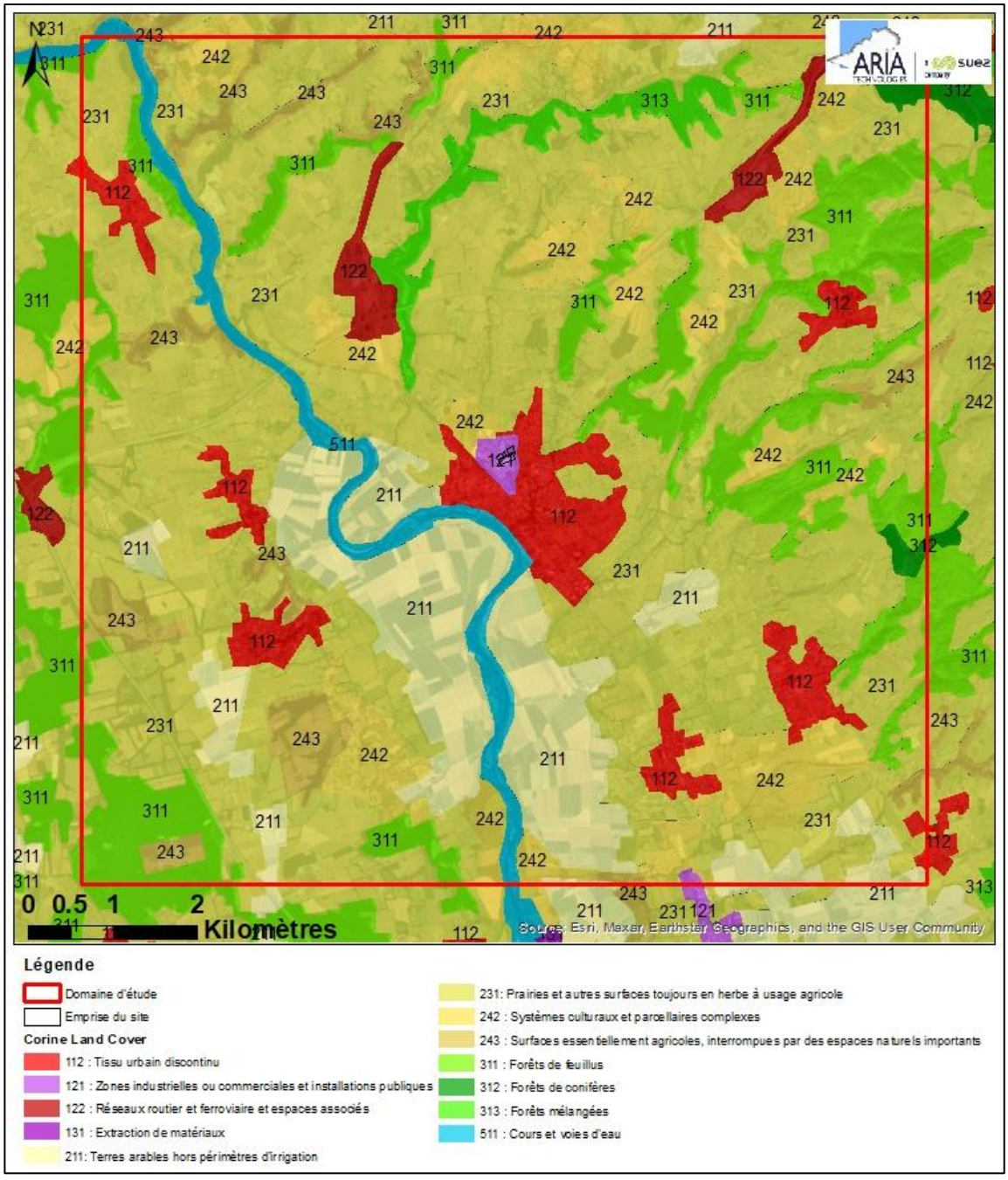


3.4. USAGES AUTOUR DU SITE

3.4.1. Occupation des sols

Le site se trouve en zone industrielle et est entouré majoritairement de prairies, de forêts, de zones agricoles et de tissus urbains discontinus. Ces principales zones sont localisées sur la Figure 7 (données issues de la base CORINE Land Cover 2018[5]).

Figure 7 : occupation du sol (données CORINE Land Cover 2018)

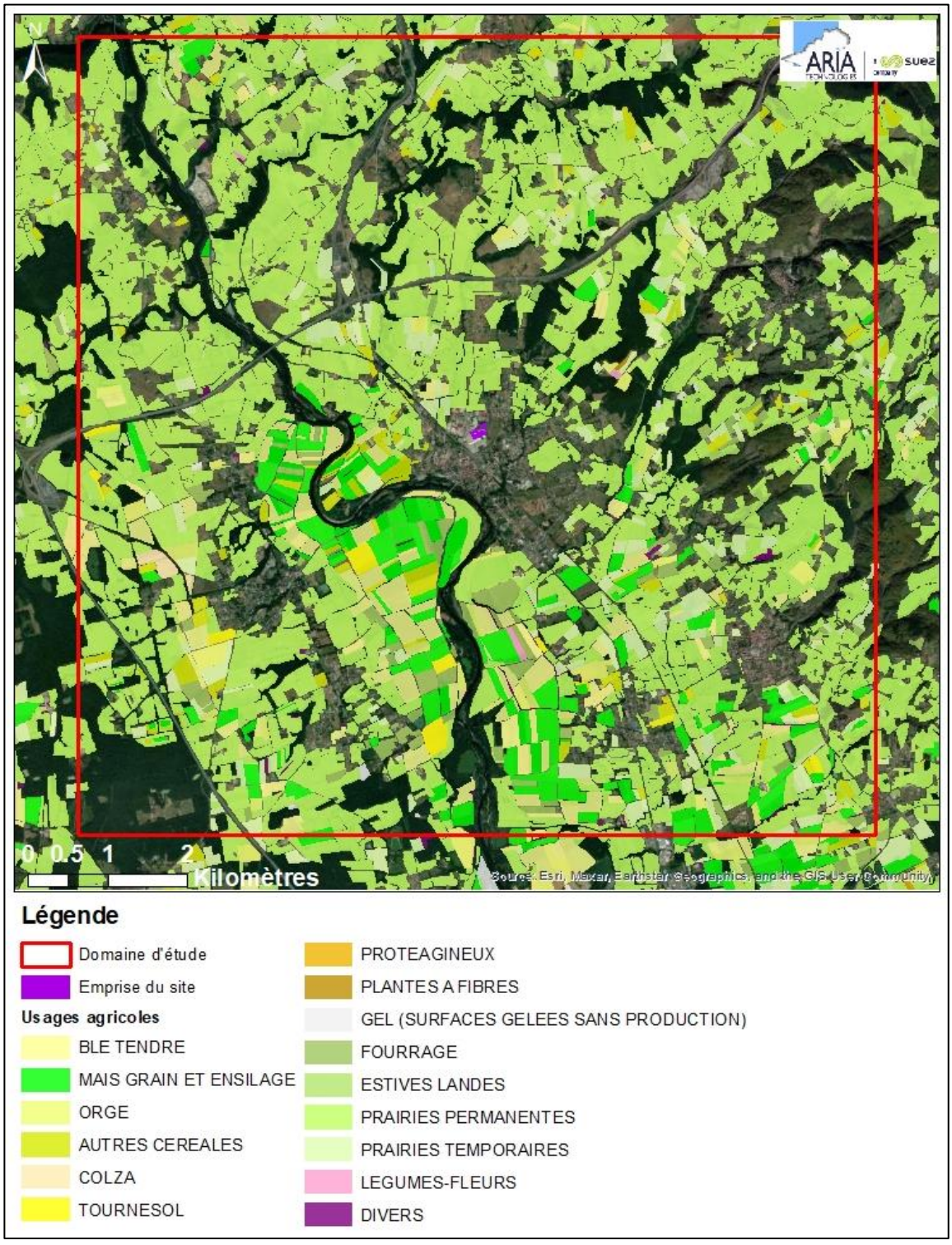


[5] Les produits CORINE Land ont été réalisés avec un financement de l'Union européenne, dans le cadre du programme Copernicus, http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/

3.4.2. Usages agricoles

Comme le montre la Figure 7, on note la présence de zones agricoles autour du site. Afin d'avoir une présentation plus précise des zones de cultures, la Figure 8 présente les cultures majoritaires sur chaque îlot de cultures pour l'année 2020. Les zones agricoles correspondent en grande partie à des prairies (permanentes ou temporaires) et à des cultures de céréales (blé, maïs, orge).

Figure 8 : culture majoritaire sur chaque îlot de culture (données RPG 2020)



Le Tableau 9 présente les résultats du recensement général agricole 2020 (dernier recensement disponible). Le recensement agricole offre un portrait instantané, complet et détaillé, du secteur de l'agriculture (population agricole, surfaces végétales, y compris viticoles, effectifs animaux, moyens de production, activités annexes, etc.).

Tableau 9 : recensement agricole 2020

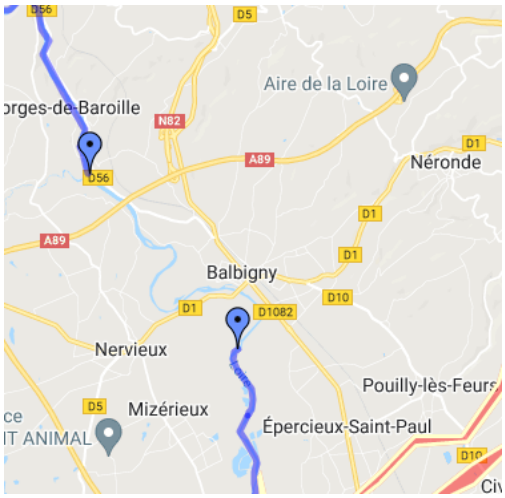
Communes	Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune	Superficie agricole utilisée en hectare
Balbigny	16	865
Bussières	21	1 075
Civens	14	1 065
Cleppé	11	951
Epercieux-Saint-Paul	14	754
Mizérieux	12	478
Néronde	6	296
Nervieux	9	695
Pinay	7	316
Pouilly-lès-Feurs	11	588
Sainte-Colombe-sur-Gand	12	716
Sainte-Foy-Saint-Sulpice	25	1 967
Saint-Georges-de-Baroille	7	475
Saint-Just-la-Pendue	27	1 174
Saint-Marcel-de-Félines	25	1 511

3.4.3. Activités de loisirs

3.4.3.1. Activité de pêche

L'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) « La Gaule Forézienne du canton de Feurs » surveille des parcours de pêche sur la Loire au niveau du domaine d'étude comme le montre la Figure 9.

Figure 9 : parcours de pêche (source : http://gauleforeziennecantonfeurs.e-monsite.com/)



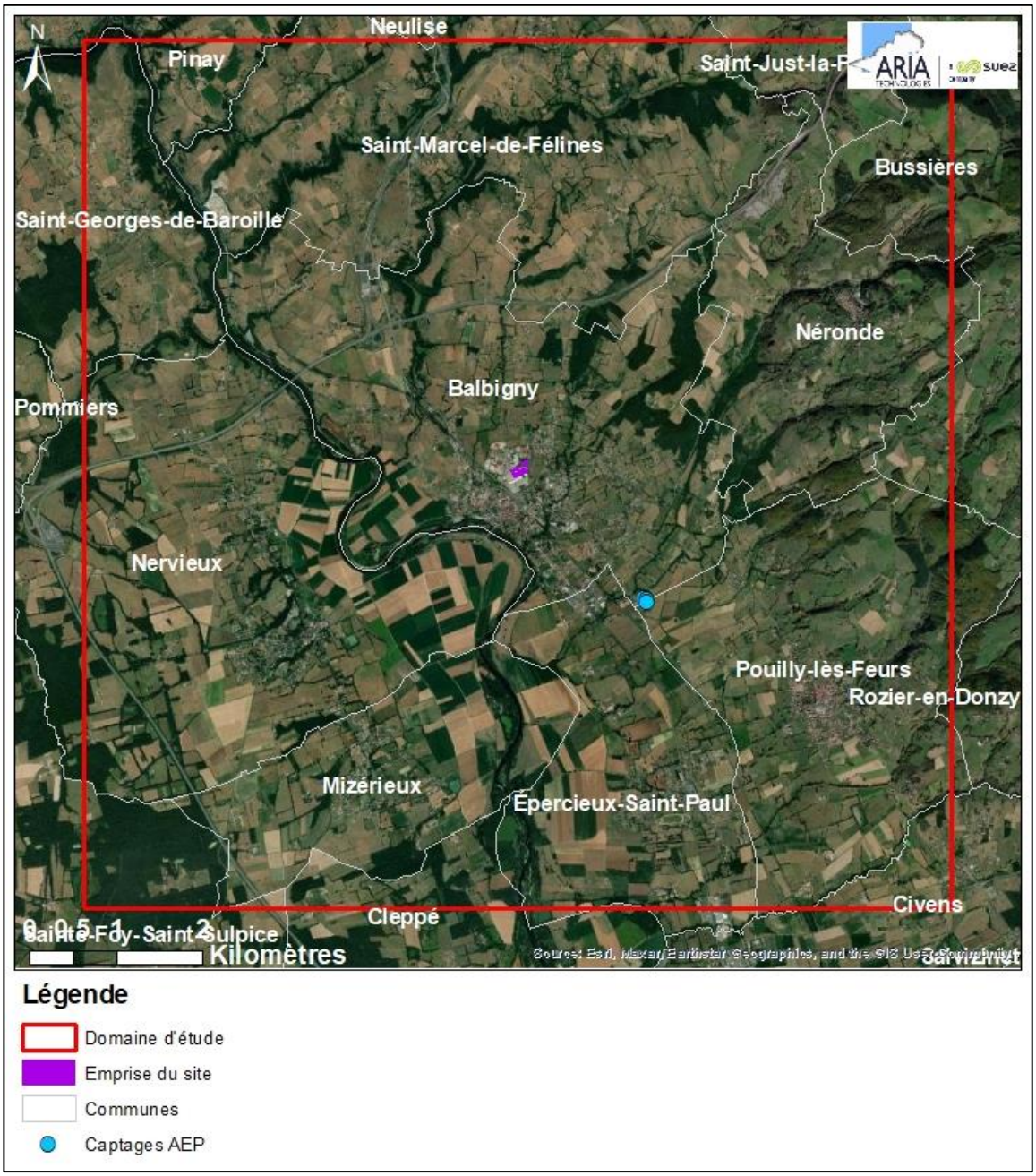
3.4.3.2. Activité de baignade

Il n'y a aucune zone de baignade autorisée et surveillée sur la zone d'étude (Ministère de la Santé).

3.4.4. Recensement des points d'eau

Trois captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sont recensés sur l'aire d'étude (http://www.ades.eaufrance.fr/) : deux sur la commune de Balbigny et un sur la commune de Pouilly-lès-Feurs.

Figure 10 : captages AEP



3.5. SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION

L'exposition des personnes vivant au voisinage d'une installation industrielle émettrice d'effluents dans l'atmosphère peut se produire :

- soit directement par inhalation pour toutes les substances émises à l'atmosphère ;
- soit de façon indirecte par ingestion par le biais de retombées de particules responsables de la contamination de la chaîne alimentaire ;
- soit par contact cutané.

Les personnes habitant ou travaillant à proximité du site inhalent l'air ambiant. Elles sont donc susceptibles d'être exposées de manière directe par inhalation aux effets des rejets atmosphériques du site. Cette voie d'exposition est donc conservée.

L'exposition par ingestion peut être :

- soit directe par le biais d'ingestion de poussières (mains, objets ou aliments souillés par de la terre et portés à la bouche). Des études expérimentales ont en effet permis d'estimer la part de poussières et de sols ingérés par les personnes exposées pour différentes tranches de la vie. Il est montré que les enfants, de par leurs jeux et comportements, ingèrent de plus grandes quantités de terre que les adultes ;

- soit indirecte par le transfert de contaminants au travers de la chaîne alimentaire. Cette voie concerne les composés susceptibles de se redéposer et qui ont de plus un caractère bio-cumulatif, c'est-à-dire qui ont la possibilité de s'accumuler sans être dégradés dans les végétaux et animaux.

Compte tenu de la présence de prairies à proximité du site, l'élevage est possible dans la zone d'étude. De plus, de nombreuses cultures sont recensées tout autour du futur site projeté. C'est pourquoi la voie digestive sera conservée pour les substances pouvant s'accumuler dans la chaîne alimentaire, à savoir les métaux.

Ainsi, au regard des données locales relatives à la caractérisation des milieux (cf. paragraphe 3.4) :

- l'existence de jardins potagers privés ne peut être exclue autour du site :
    - ⇨ l'exposition par ingestion de fruits et légumes est possible et sera donc prise en compte dans cette étude.
- quelques élevages (professionnels) sont susceptibles de se trouver sur la zone d'étude. De plus, l'élevage de volailles en plein air par des particuliers ne peut être écarté :
    - ⇨ l'exposition par ingestion de la viande et du lait de bovins potentiellement élevés dans la zone d'étude est conservée ;
    - ⇨ l'exposition par ingestion de viande de volailles et d'œufs est possible et sera donc prise en compte dans cette étude.

En ce qui concerne la voie cutanée, elle ne sera pas conservée. Elle peut être en effet considérée comme négligeable par rapport à l'inhalation et l'ingestion. De plus, il n'existe pas de valeur toxicologique de référence (VTR) pour cette voie d'exposition[6].

[6] La note d'information de la DGS du 31 octobre 2014 précise en effet qu'« en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, ils [les pétitionnaires] ne doivent envisager aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ».

Aucun lieu de baignade n'a été recensé dans un rayon de 3 km autour du site. **La voie d'exposition des populations par ingestion d'eau lors de la baignade ou par contact cutané est donc écartée.**

L'exposition *via* l'ingestion d'eau du robinet n'est pas retenue dans la présente étude. En effet, l'eau consommée à partir du robinet subit un traitement en usine d'eau potable qui lui confère une composition différente de celle de la ressource utilisée.

Les voies suivantes ne sont pas à étudier, car très minoritaires :

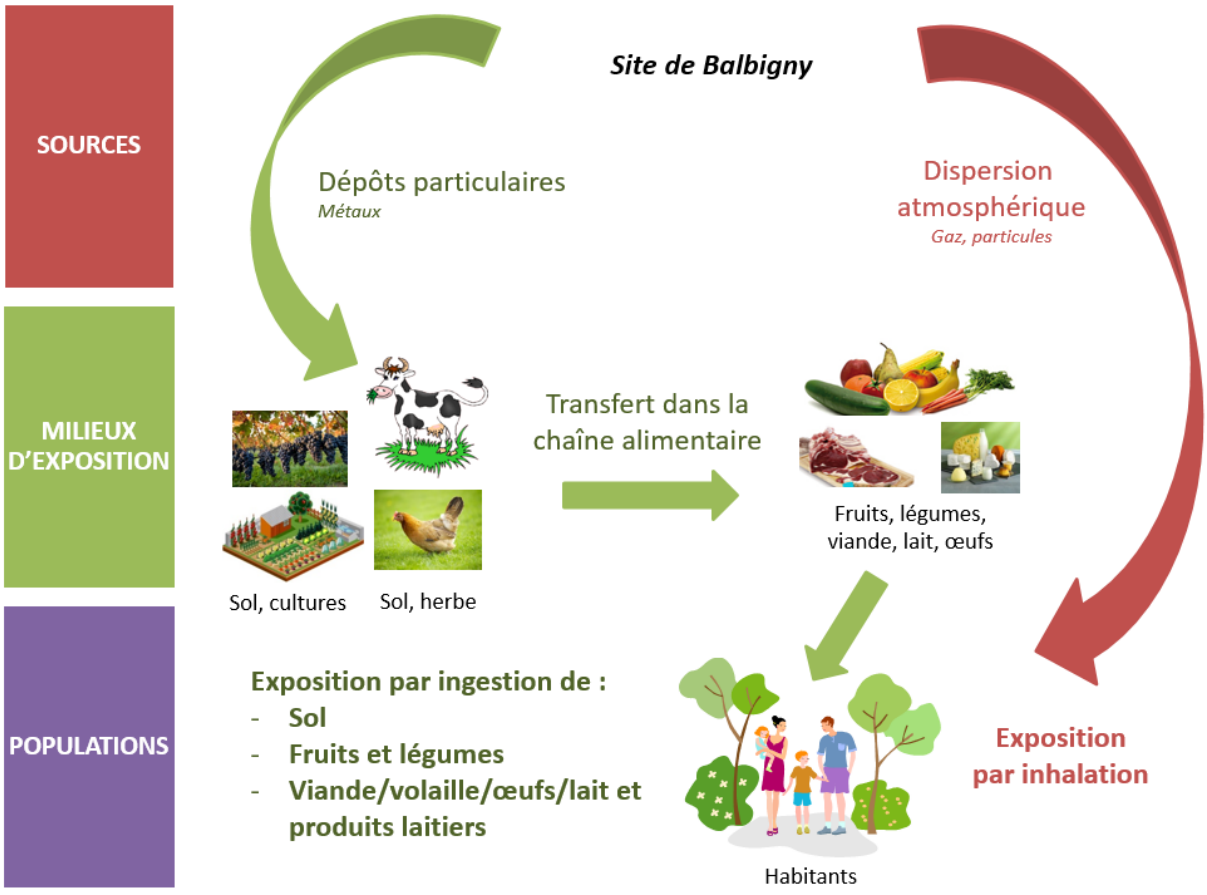
- l'inhalation de particules de sol remises en suspension dans l'air ;
- l'absorption cutanée des gaz et particules en suspension dans l'air ;
- l'ingestion d'animaux terrestres chassés dans la zone d'influence des rejets atmosphériques de l'installation.

Compte tenu des rejets du site, des usages et des populations avoisinantes, les voies d'exposition retenues sont donc :

- **l'inhalation,**
- **l'ingestion :**
  - **de sol,**
  - **de viande, volailles, œufs, lait, produits laitiers,**
  - **de fruits et légumes.**

Le Schéma Conceptuel d'Exposition autour du site est présenté sur la Figure 11.

Figure 11 : schéma conceptuel d'exposition autour du site de Balbigny



4. CHOIX DES TRACEURS DE RISQUE

4.1. SUBSTANCES D'INTERET

Conformément au Schéma Conceptuel d'Exposition, seuls les rejets dans l'air sont retenus pour la suite de l'étude.

Tableau 10 : substances émises dans l'air par les installations

Nom	N°CAS	Formule chimique
COVt	-	-
HCT C5-C16	-	-
Poussières*	-	-
Baryum	7440-39-3	Ba
Chrome	7440-47-3	Cr
Cuivre	7440-50-8	Cu
Nickel	7440-02-0	Ni
Plomb	7439-92-1	Pb
Zinc	7440-66-6	Zn
Monoxyde de carbone	630-08-0	CO**
Dioxyde de souffre	7446-09-5	SO2**
Oxydes d'azote	10102-44-0	NOx**

*Comprend les PM10 et PM2.5
**Composés émis par les sites voisins

En l'absence de spéciation pour les COVt, ils ne seront pas retenus dans la suite de l'étude.

4.2. IDENTIFICATION DES DANGERS

L'étape d'identification des dangers présente la toxicité des composés émis par les installations. Il est rapporté les effets sur la santé et en particulier le risque cancérigène et les différentes voies d'exposition.

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à des expositions courtes à des doses généralement élevées, et des effets subchroniques et chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles. **Dans le cadre de la présente évaluation de risques sanitaires, seule l'exposition chronique sera étudiée.**

A partir de données trouvées dans la littérature, le Tableau 12 présente, pour l'ensemble des composés inventoriés, les voies d'exposition principales, les dangers possibles, ainsi que la classification du caractère cancérigène pour l'OMS/CIRC et l'US-EPA. Le Tableau 11 rappelle la définition des différentes classifications.

Tableau 11 : classifications CIRC et US-EPA pour les effets cancérigènes

CIRC - OMS	US EPA
1 : cancérogènes pour l'homme	A : cancérogènes pour l'homme (preuves suffisantes chez l'homme)
2A : cancérogènes probables pour l'homme (preuves limitées chez l'homme, suffisantes chez l'animal)	B1 : cancérogènes probable pour l'homme (preuves limitées chez l'homme)
	B2 : cancérogènes probable pour l'homme (preuves non adéquates chez l'homme, suffisantes chez l'animal)
2B : cancérogènes possibles pour l'homme (preuves insuffisantes chez l'homme, suffisantes ou limitées chez l'animal)	C : cancérogènes possibles pour l'homme (preuves non adéquates chez l'homme et limitées chez l'animal)
3 : non classable pour sa cancérogénicité pour l'homme	D : non classable pour sa cancérogénicité pour l'homme (preuves insuffisantes chez l'homme et chez l'animal)
4 : absence connue d'effets cancérogènes chez l'homme et chez l'animal	E : absence connue d'effets cancérogènes chez l'homme et chez l'animal

Tableau 12 : identification des dangers par substance

Nom	N°CAS	Effets/Organes cibles	Voies d'exposition principales	Cancérogénicité	
				CIRC	EPA
Poussières	-	Système respiratoire	Inhalation, Ingestion	-	-
HCT C5-C16	-	Système hépatique	Inhalation	-	-
Baryum	7440-39-3	Reins	Inhalation, Ingestion	-	-
Chrome	7440-47-3	Reins	Inhalation, Ingestion	1	A
Cuivre	7440-50-8	Intestin	Inhalation, Ingestion	-	D
Nickel	7440-02-0	Système respiratoire ; Développement	Inhalation, Ingestion	2B	A
Plomb	7439-92-1	Système hématologique ; Système nerveux ; Reins	Inhalation, Ingestion	2A	B2
Zinc	7440-66-6	Diminution hématies	Ingestion	-	-
NO_2	10102-44-0	Système respiratoire	Inhalation	-	-
SO_2	05/09/7446	Système respiratoire	Inhalation	-	-
CO	630-08-0	Système respiratoire	Inhalation	-	-

4.3. ETUDE DES RELATIONS DOSE-REPONSE

4.3.1. Définitions

La définition des relations dose-réponse consiste à recueillir dans la littérature l'ensemble des valeurs établissant une relation entre une dose d'exposition et les effets (ou probabilités d'effets) observés.

Ces relations dose-réponse regroupées sous le terme de **valeur toxicologique de référence (VTR)** permettent de caractériser deux mécanismes d'action des toxiques :

- **les toxiques à effets à seuil** pour lesquels il existe des valeurs toxicologiques de référence en dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque et dont la gravité des effets est proportionnelle à la dose.
- **les toxiques à effets sans seuil** tels que les cancérigènes génotoxiques pour lesquels il n'est pas possible de définir un niveau d'exposition sans risque pour la population. Pour ces produits, des excès unitaires de risque (ERU) ont été définis. Ils correspondent à la probabilité supplémentaire de survenue de cancer dans une population exposée à 1 µg/m^3 (durant toute sa vie[7] et 24h/24) par rapport à la probabilité de cancer dans une population non exposée. Un ERU à 10^{-5} signifie qu'une personne exposée durant toute sa vie à 1 µg/m^3 aurait une probabilité supplémentaire par rapport au risque de base de 0,00001 de contracter un cancer ou bien, en d'autres termes, que si 100 000 personnes sont exposées, 1 cas de cancer supplémentaire est susceptible d'apparaître. Il n'existe pas de valeur seuil sans risque pour les composés à effets sans seuil.

4.3.2. Critères de choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

Pour chaque substance sélectionnée précédemment, des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) ont été recherchées auprès des différentes instances internationales suivantes :

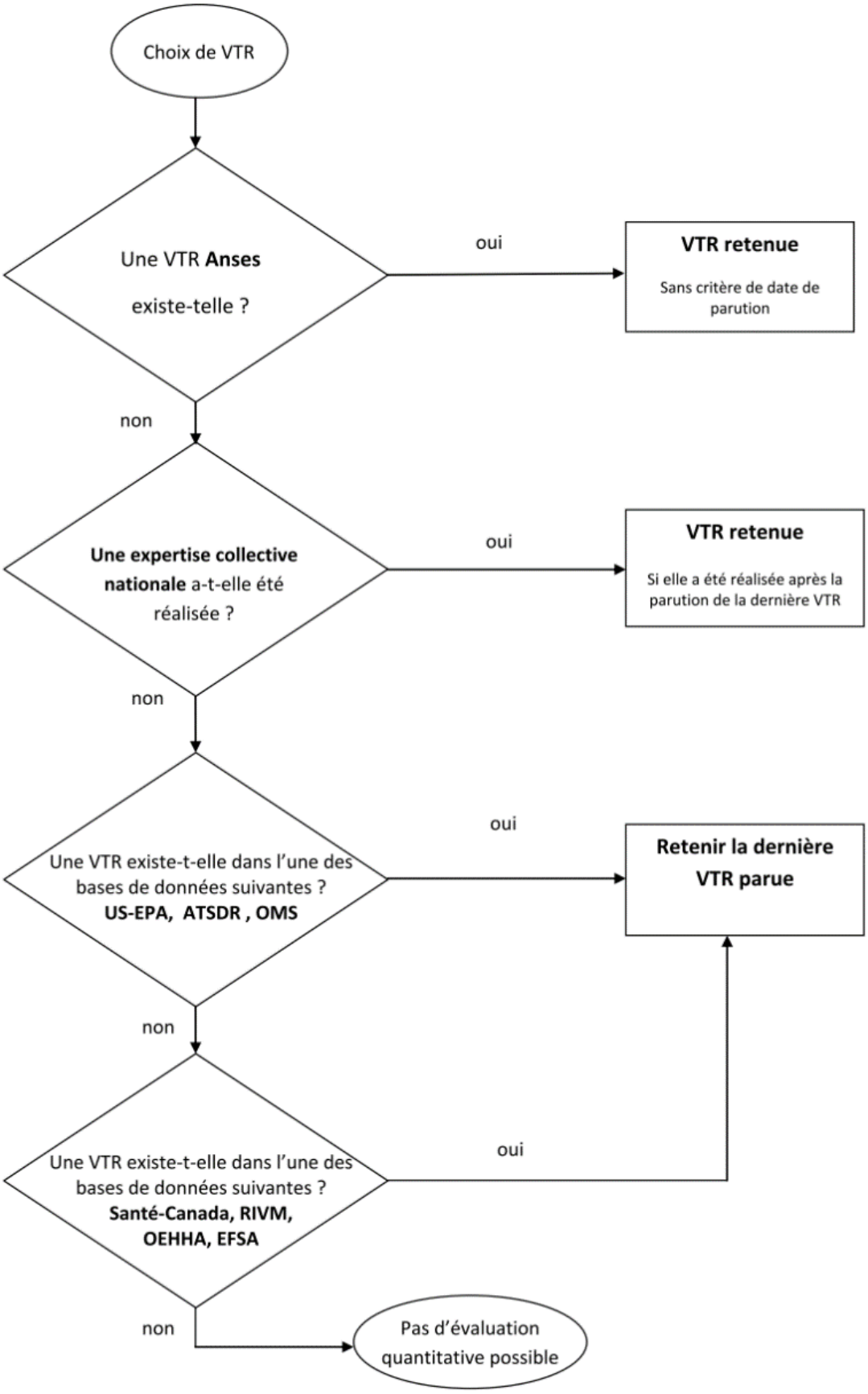
- Agence Nationale de SEcurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) ;
- Environmental Protection Agency (US-EPA);
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS/IPCS) ;
- Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR) ;
- Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) ;
- Santé Canada (Health Canada) ;
- National Institute of Public Health and the Environment (RIVM) ;
- European Food Safety Authority (EFSA).

Dans l'objectif de simplifier les modalités de **sélection des VTR** et par la même la vérification des dossiers par les services de l'Etat, la **Direction Générale de la Santé** français a demandé, par une note d'information (DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014), de sélectionner la VTR en suivant le logigramme de la Figure 12 lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition.

Nous appliquerons ces modalités dans le choix des VTR dans le présent rapport.

[7] conventionnellement prise égale à 70 ans

Figure 12 : logigramme pour le choix des VTR (DGS)



4.3.3. Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

A partir des VTR disponibles dans la littérature consultée, les Tableau 14 et Tableau 15 résument les VTR retenues pour cette étude.

Les **HCT C_5-C_{16}** seront entièrement assimilés aux HCT $C_{>8}$-C_{16} pour lesquels une VTR par inhalation existe.

NO_2, SO_2, Poussières (PM_{10}) : la littérature ne fournit pas de VTR pour ces substances, il n'existe que des valeurs guides de l'OMS. Comme le rappelle la note d'information de la DGS (octobre 2014), l'évaluateur doit s'abstenir d'utiliser des valeurs guides de qualité des milieux. Pour cette substance, seules les concentrations dans l'air sont comparées à la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé. Le Tableau 13 présente cette valeur guide retenue pour les poussières (PM_{10}), les NOx et le SO2 en l'absence de VTR.

PM2.5 : il existe une valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (cf. paragraphe 6.2.4) et une VTR a également été publiée par l'ANSES en janvier 2023. Les PM2.5 feront l'objet d'un paragraphe particulier.

Chrome : Le chrome total est composé du chrome +VI et du chrome +III.

- pour l'exposition par inhalation : à défaut de spéciation sur le chrome, nous avons considéré un ratio chrome VI/chrome total de 0,1, ce qui correspond à une hypothèse majorante. D'après le guide de l'ASTEE[1], ce ratio serait compris entre 0,007 et 0,1 ;
- pour l'exposition par ingestion : dans les sols, le chrome se trouve essentiellement sous la forme +III et peu sous la forme +VI (INERIS, 2005). C'est pourquoi le chrome total a été assimilé à du chrome III pour le calcul des risques par ingestion.

[1] GUIDE POUR L'EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT D'UNE U.I.O.M, ASTEE, Novembre 2003

Tableau 13 : valeurs guides pour les risques chroniques

Composé	Voie d'exposition	Valeurs guides	Source et Date	Organe cible / Effets critiques	Type d'étude
PM10	Inhalation	15 µg/m³ (valeur guide moyenne annuelle)	OMS 2021	Système respiratoire	Homme
PM2.5	Inhalation	5 µg/m³ (valeur guide moyenne annuelle)	OMS 2021	Système respiratoire	Homme
NO_2	Inhalation	10 µg/m³ (valeur guide moyenne annuelle)	OMS 2021	Système respiratoire	Homme
SO_2	Inhalation	40 µg/m³ (moyenne sur 24h)	OMS 2021	Système respiratoire	Homme

Tableau 14 : valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques à seuil

Substance	Voie d'exposition	Organe /Système cible	Effet(s) observé(s)	VTR	Référence	Année de révision	Justification du choix
HC $C_{>8}$-C_{16}	Inhalation	Système hépatique	-	300 µg/m³	ATSDR	1999	Seule VTR disponible
Baryum (Ba)	Inhalation	-	-	1 µg/m³	RIVM	2000	Valeur retenue par l'ANSES
	Ingestion	Reins	Néphropathie	0,2 mg/kg/j	US EPA	2005	Valeur retenue par l'ANSES
Chrome (Cr)	Inhalation (Cr VI)	Système respiratoire	Modification de la lactate déshydrogénase dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire	0,03 µg/m³	OMS CICAD	2013	Valeur retenue par l'INERIS en 2017
	Inhalation (Cr III)	Système respiratoire	Inflammation chronique des poumons et l'hyperplasie des cellules septales chez les rats mâles	2 µg/m³	INERIS	2017	VTR INERIS
	Ingestion (Cr III)	-	Pas d'effets observés	0,3 mg/kg/j	EFSA	2014	Valeur retenue par l'ANSES
Nickel (Ni)	Inhalation	Appareil respiratoire	Atteinte des épithéliums	0,23 µg/m³	TCEQ	2011	Valeur retenue par l'ANSES
	Ingestion	Développement	Perte de poids	0,0028 mg/kg/j	EFSA	2015	Choix ANSES et INERIS (2018)
Plomb (Pb)	Inhalation	Système hématologique, système nerveux	Anémies ; Encéphalopathie, neuropathies, troubles mentaux	0,9 µg/m³	ANSES	2013	VTR ANSES prioritaire
	Ingestion	Systèmes nerveux et rénal	Encéphalopathie, neuropathies, troubles mentaux ; néphropathie, fibrose, insuffisance rénale	0,00063 mg/kg/j	ANSES	2013	Valeur retenue par l'ANSES en 2013
Cuivre (Cu)	Inhalation	-	-	1 µg/m³	RIVM	2001	Valeur retenue par l'INERIS en 2019
	Ingestion	Foie	-	0,15 mg/kg/j	EFSA	2018	Valeur retenue par l'INERIS en 2019
Zinc (Zn)	Ingestion	-	Diminution hématies	0,3 mg/kg/j	EPA	2005	-

Tableau 15 : valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques sans seuil

Substance	Voie d'exposition	Organe /Système cible	Effet(s) observé(s)	VTR	Référence	Année de révision	Justification du choix
Nickel (Ni)	Inhalation	Poumons	Cancer	0,00017 $(\mu g/m^3)^{-1}$	TCEQ	2011	Valeur retenue par l'ANSES
Chrome (Cr)	Inhalation (Cr VI)	Poumons	Augmentation du risque de cancer pulmonaire	0,04 $(\mu g/m^3)^{-1}$	OMS-IPCS	2013	Valeur retenue par l'ANSES en 2015
Plomb (Pb)	Inhalation	Poumons	Cancer	0,000012 $(\mu g/m^3)^{-1}$	OEHHA	2011	Valeur retenue par l'INERIS en 2013
	Ingestion	Reins	Cancer	0,0085 $(mg/kg/j)^{-1}$	OEHHA	2011	Valeur retenue par l'INERIS en 2013
PM2.5*	Inhalation			1,28E-02	ANSES	2022	Valeur retenue par l'ANSES

** les PM2,5 feront l'objet d'un paragraphe particulier (cf. paragraphe 6.2.4)*

4.3.4. Choix des traceurs de risque

Conformément à la démarche décrite dans le guide INERIS 2021 et aux pratiques courantes, les traceurs de risque sont choisis en fonction des émissions, des toxicités des substances émises, des concentrations dans l'environnement, des classements des ratios des émissions divisées par les VTR pour les effets à seuil.

Les critères de choix suivants sont définis :

- toutes les substances classées cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques sont retenues ;
- application de la méthode des scores (démarche classiquement utilisée notamment par l'INERIS) aux émissions du site. Le ratio « flux à l'émission divisé par la VTR » est calculé :
    - toutes les substances pour lesquelles le ratio est supérieur à 10% du ratio le plus élevé sont retenues ;
    - les substances pour lesquelles les ratios sont inférieurs à 1% du ratio le plus élevé sont écartées ;
    - les substances pour lesquelles le ratio est compris entre 1 et 10% sont retenues au cas par cas.

Le classement des traceurs de risque suivant le ratio flux/VTR est présenté dans les Tableau 16 et Tableau 17 ainsi que le choix (retenu/non retenu) effectué. Pour chaque voie (ingestion ou inhalation) apparaissent :

- sur fond rouge : les scores supérieurs à 10 % du score maximal ;
- sur fond orange : les scores compris entre 1 et 10 % du score maximal ;
- sur fond vert : les scores inférieurs à 1 % du score maximal.

Les substances retenues comme traceurs de risques pour les deux scénarios sont les suivantes :

- **Baryum ;**
- **Chrome ;**
- **Nickel ;**
- **Plomb ;**
- **Cuivre.**

Le **NO_2**, le **SO_2** et les **poussières (PM_{10} et $PM_{2.5}$) sont également retenues en tant que traceurs d'émission**. Cependant, ces substances ne feront pas l'objet de calculs des risques car les valeurs guides (OMS) utilisées pour évaluer l'impact sur la santé sont des valeurs de gestion et non des valeurs toxicologiques. Les concentrations modélisées seront simplement comparées aux valeurs guides.

Tableau 16 : classement des traceurs de risque suivant le ratio flux/VTR pour le scénario 1

Substances	Emissions	unité	VTR à seuil	unité	VTR à seuil	unité	Score Emissions/VTR à seuil		Substance cancérigène	Retenu	
			Inhalation		Ingestion		Inhalation	Ingestion			
HC C>8-C16	17.1	g/h	300	µg/m3			5.70E-02		NON	Non ⇒	score inférieur à 2% du scor max par inhalation (1.3%)
Baryum	0.6	g/h	1.00E+00	µg/m3	2.00E-01	mg/kg/j	5.62E-01	2.81E+00	NON	Oui ⇒	Score > 10% du score max par inhalation
Chrome III	0.15	g/h	2	µg/m3			7.74E-02		OUI	Oui ⇒	Cancérigène
Chrome III	0.17	g/h			0.3	mg/kg/j		5.73E-01			
Chrome VI	0.02	g/h	0.03	µg/m3			5.73E-01				
Nickel (Ni)	0.2	g/h	0.23	µg/m3	0.0028	mg/kg/j	8.73E-01	7.17E+01	NON	Oui ⇒	Score > 10% du score max par inhalation et score compris entre 1% et 10% du score max par ingéstion
Plomb (Pb)	0.8	g/h	0.9	µg/m3	0.00063	mg/kg/j	9.38E-01	1.34E+03	NON	Oui ⇒	Score > 10% du score max par inhalation et ingestion
Cuivre (Cu)	4.5	g/h	1	µg/m3	0.15	mg/kg/j	4.50E+00	3.00E+01	NON	Oui ⇒	Score > 10% du score max par inhalation et score compris entre 1% et 10% du score max par ingéstion (2.2%)
Zinc (Zn)	8.3	g/h			0.3	mg/kg/j		2.77E+01	NON	Non ⇒	score inférieur à 3% du scor max par inhalation (2.1%)

Tableau 17 : classement des traceurs de risque suivant le ratio flux/VTR pour le scénario 2

Substances	Emissions	unité	VTR à seuil	unité	VTR à seuil	unité	Score Emissions/VTR à seuil		Substance cancérigène	Retenu	
			Inhalation		Ingestion		Inhalation	Ingestion			
HC C>8-C16	302.0	g/h	300	µg/m3			1.01E+00		NON	Non	score < 1% du score max par inhalation
Baryum	22.1	g/h	1.00E+00	µg/m3	2.00E-01	mg/kg/j	2.21E+01	1.11E+02	NON	Oui ⇒	Score compris entre 1% et 10% du score max par inhalation (4.9%)
Chrome III	93.5	g/h	2	µg/m3			4.67E+01		OUI	Oui ⇒	Cancérigène
Chrome III	103.9	g/h			0.3	mg/kg/j		3.46E+02			
Chrome VI	10.39	g/h	0.03	µg/m3			3.46E+02				
Nickel (Ni)	105.0	g/h	0.23	µg/m3	0.0028	mg/kg/j	4.56E+02	3.75E+04	NON	Oui ⇒	Score > 10% du score max par inhalation et ingestion
Plomb (Pb)	129.6	g/h	0.9	µg/m3	0.00063	mg/kg/j	1.44E+02	2.06E+05	NON	Oui ⇒	Score > 10% du score max par inhalation et ingestion
Cuivre (Cu)	269.7	g/h	1	µg/m3	0.15	mg/kg/j	2.70E+02	1.80E+03	NON	Oui ⇒	Score > 10% du score max par inhalation
Zinc (Zn)	416.2	g/h			0.3	mg/kg/j		1.39E+03	NON	Non	score < 1% du score max par inhalation

5. DETERMINATION DES CONCENTRATIONS DANS L'AIR ET DES DEPOTS AU SOL

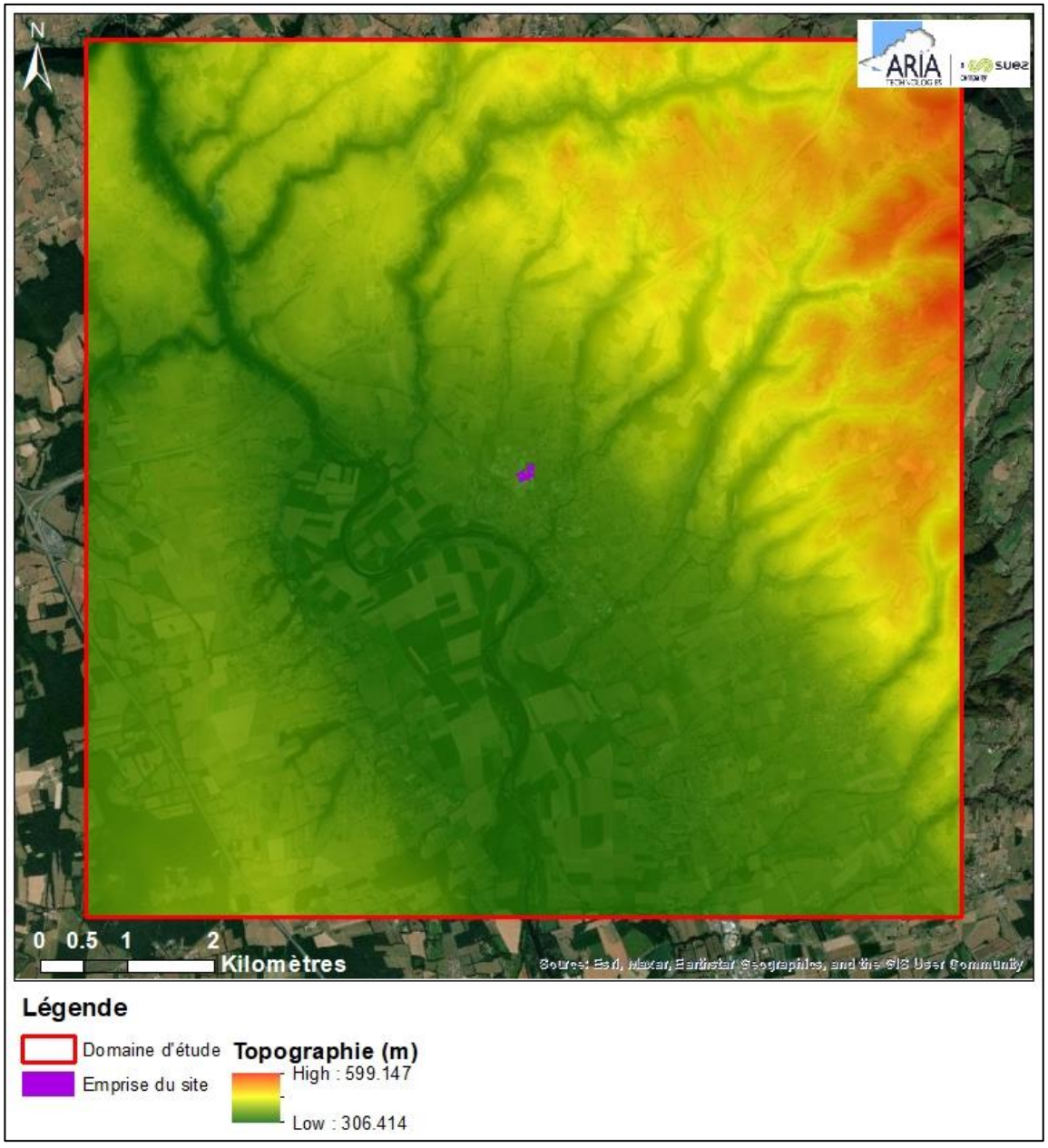
Afin d'estimer les concentrations dans l'environnement attribuables au site, une étude de dispersion a été réalisée pour les traceurs de risques retenus.

5.1. DONNEES D'ENTREE

5.1.1. Topographie

La topographie est issue d'un Modèle Numérique de Terrain au pas de 75 mètres. La Figure 13 présente une vue 2D de la topographie sur le domaine d'étude. Le relief est compris entre 306 et 600 mètres NGF.

Figure 13 : topographie du domaine d'étude (source : IGN)



5.1.2. Météorologie

Les paramètres les plus importants pour les problèmes liés à la pollution atmosphérique sont : la direction du vent, la vitesse du vent, la température extérieure, la pluviométrie et la stabilité de l'atmosphère.

Ces paramètres sont variables dans le temps et dans l'espace. Ils résultent de la superposition de phénomènes atmosphériques à grande échelle (régime cyclonique ou anticyclonique) et de phénomènes locaux (influence de la rugosité, de l'occupation des sols et de la topographie). C'est pourquoi il est nécessaire de rechercher des chroniques météorologiques :

- suffisamment longues et complètes,
- représentatives de la climatologie du site.

5.1.2.1. Données météorologiques

Plusieurs paramètres rentrent en ligne de compte pour le choix de la station météorologique la plus représentative de la zone d'étude :

1. **sa position géographique :** la station retenue doit être la plus proche possible de l'installation et il ne doit pas exister d'obstacle majeur entre la station et la zone d'étude.
2. **la cadence d'acquisition des données météorologiques** : Météo-France possède des stations où les relevés sont faits toutes les heures et d'autres tous les jours. Pour notre étude, nous avons besoin de données météorologiques suffisamment fines au niveau horaire pour avoir une bonne représentativité de la météorologie locale et pour prendre en compte les phénomènes météorologiques diurnes. Il est habituel d'utiliser des bases de données météorologiques comportant des données concernant le vent, la température et la nébulosité toutes les 3 heures pendant plusieurs années. Les stations « journalières » sont donc éliminées.
3. **la pertinence des données météorologiques.**

Selon les critères ci-dessus, les données météorologiques retenues pour la simulation de dispersion proviennent de la station Météo-France de Balbigny pour les données de température, des archives de simulations météorologiques mondiales de meteoblue[8] pour les données de vent (vitesse et direction) et de pluie, ainsi que de la station météorologique de Bouthéon pour les données de nébulosité.

Les données météorologiques utilisées sont des données trihoraires (1 mesure toutes 3 heures). Ces fichiers comportent trois années de données : du 01/01/2019 au 31/12/2021.

5.1.2.2. Analyse météorologique

5.1.2.2.1. Roses des vents

La rose des vents, en un lieu donné, est la représentation graphique des fréquences des vents classées par direction et vitesse. Les intersections de la courbe avec les cercles d'une fréquence donnée fournissent les fréquences d'apparition des vents en fonction de la direction d'où vient le vent.

La Figure 14 présente la rose des vents générale calculée à partir des données trihoraires sur la période 01/01/2019 au 31/12/2021. Le Tableau 18 synthétise les fréquences d'occurrence par classe de vitesse, toutes directions confondues.

[8] **https://www.meteoblue.com** : ces archives couvrent le monde entier de 1985 à nos jours. Elles ont été extraites au niveau de la commune de Balbigny pour cette étude.

Figure 14 : rose des vents générale – 2019 à 2021 (3 ans)

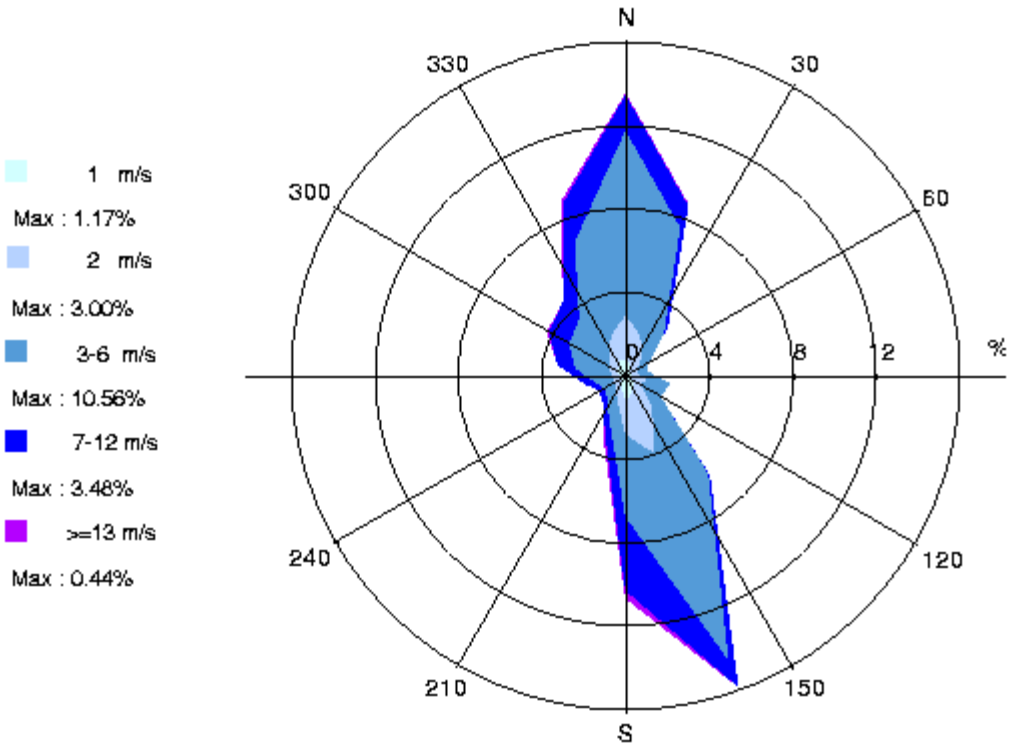


Tableau 18 : fréquence d'apparition de chaque classe de vitesse de vent toutes directions confondues

Classe de vitesse (m/s)	calmes	1	2	3-6	7-12	>=13
Borne de l'intervalle	[0 ; 0,9[	[0,9 ; 1,5[	[1,5 ; 2,5[	[2,5 ; 6,5[	[6,5 ; 12,5[	[12,5 ; ∝[
Fréquence (%)	6,8	8,5	17,1	51,7	15,1	0,9

Sur la période retenue pour cette étude (du 01/01/2019 au 31/12/2021), les principaux résultats de cette analyse sont les suivants :

- la rose des vents montre deux directions principales :
  - vents du sud/sud-est (34,2 % des occurrences du vent mesuré ont une direction comprise entre 130° et 190°) ;
  - vents du nord (32,5 % des occurrences du vent mesuré ont une direction comprise entre 330° et 30°[9]).
- sur l'ensemble des directions, les vents ont une vitesse moyenne de 4,0 m/s (14,4 km/h) ;
- les vents les plus fréquents sont les vents de vitesse comprise entre 3 m/s et 6 m/s soit respectivement 10,8 km/h et 21,6 km/h ;
- les vents faibles (de vitesse inférieure à 1,5 m/s) sont fréquents et représentent 15,3 % des estimations dont 6,8 % de vents calmes (vents inférieurs à 0,9 m/s soit 3,2 km/h) qui sont les plus pénalisants pour la dispersion des polluants ;
- les vents forts (de vitesse supérieure à 6,5 m/s soit 23,4 km/h) sont également fréquents et représentent 16,0 % des observations.

[9] Les directions du vent sont données en degrés par rapport au Nord et indiquent la direction d'où vient le vent (convention météorologique internationale). Un vent de 0° est donc un vent venant du Nord, un vent de 180° est un vent venant du Sud.

5.1.2.2.2. Stabilité atmosphérique

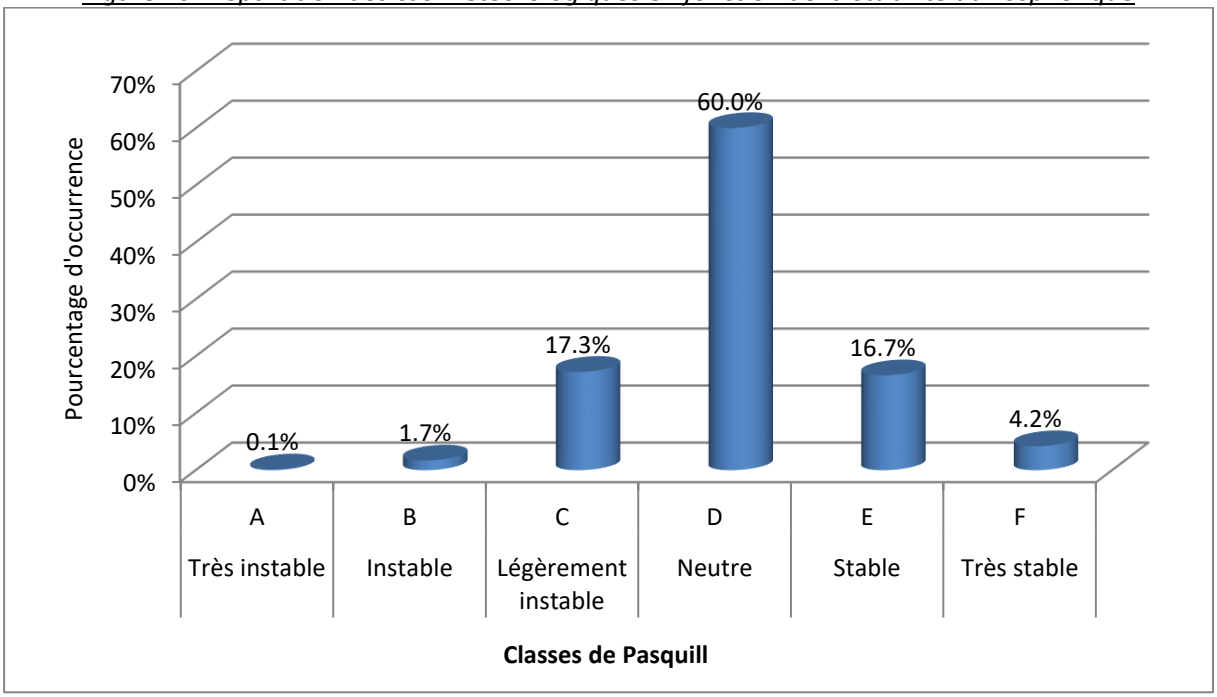
La stabilité de l'atmosphère est destinée à quantifier les propriétés diffuses de l'air dans les basses couches. Elle est souvent associée à la structure thermique de l'atmosphère : par exemple, les situations d'inversion thermique se produisent lorsque l'atmosphère est stable.

Elle est déterminée à partir du vent et de la nébulosité qui conduit à distinguer six catégories de stabilité de l'atmosphère :

- *Classe A : Très instable*
- *Classe B : Instable*
- *Classe C : Légèrement instable*
- *Classe D : Neutre*
- *Classe E : Stable*
- *Classe F : Très stable*

La Figure 15 présente la répartition des cas météorologiques en fonction de la stabilité atmosphérique.

Figure 15 : répartition des cas météorologiques en fonction de la stabilité atmosphérique



La classe D de Pasquill est la plus fréquemment observée (60,0 %), ce qui est très favorable pour la dispersion atmosphérique.

Les vents ont une vitesse moyenne d'environ 1,9 m/s en situation très stable - donc pénalisante pour la dispersion des émissions, tandis qu'en atmosphère neutre, elle est de 4,9 m/s.

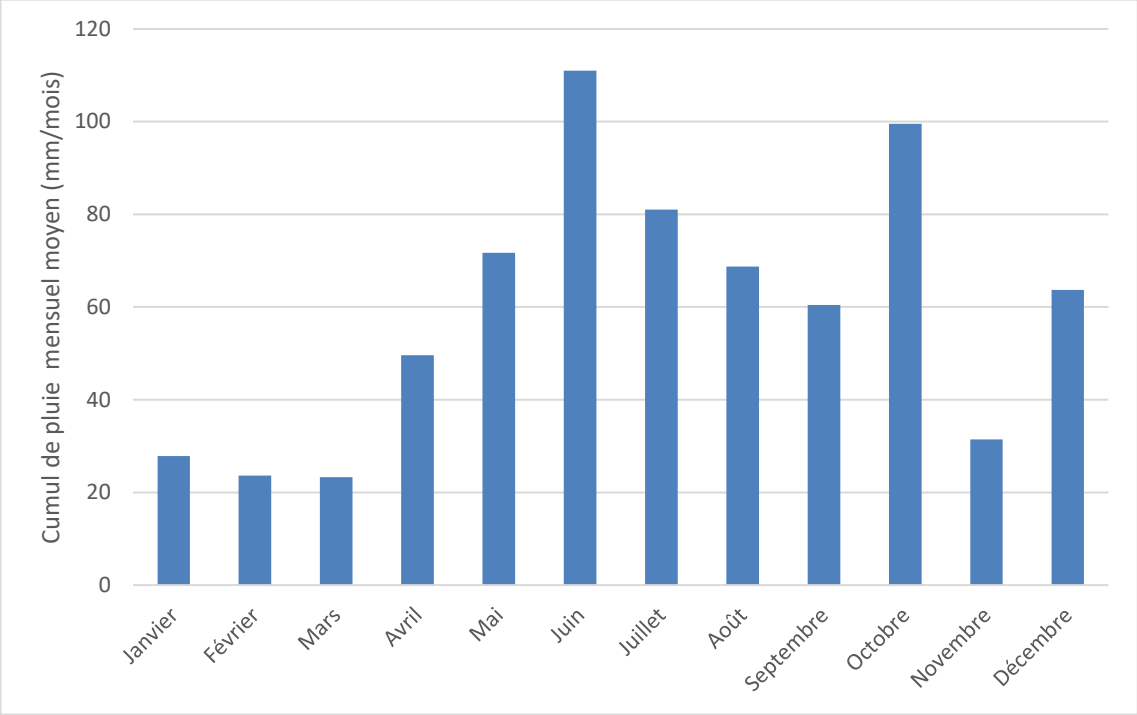
5.1.2.2.3. Pluviométrie

Dans le cadre de cette étude, nous tiendrons compte des données de pluviométrie. Notons qu'en moyenne sur la période étudiée (du 01/01/2019 au 31/12/2021), il est tombé environ 711,9 mm de pluie par an, l'année 2021 étant l'année la plus pluvieuse (cf. Tableau 19).

Tableau 19 : statistiques relatives à la pluviométrie

	Pluviométrie annuelle (mm)
2019	692,7
2020	594,4
2021	848,6
Moyenne	**711,9**

Figure 16 : variation moyenne mensuelle de la pluviométrie (période du 01/01/2019 au 31/12/2021)



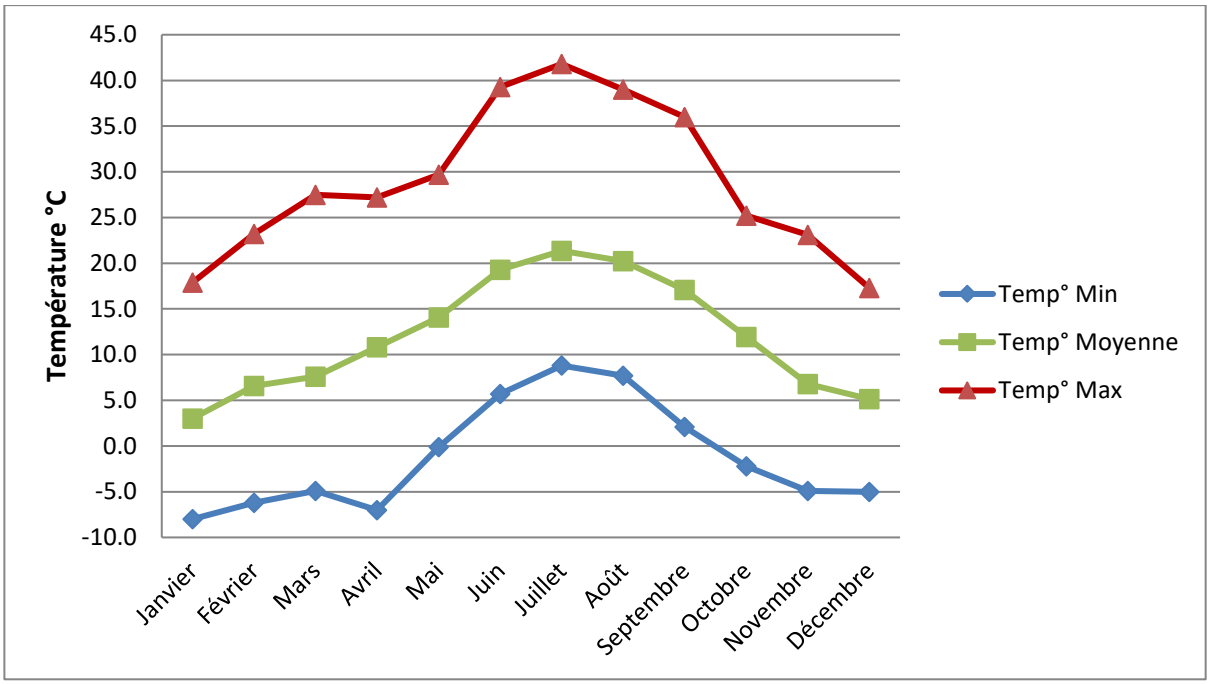
5.1.2.2.4. Températures

La température de l'air, dernier paramètre intervenant dans le processus de dispersion des polluants, est en moyenne de 12,0°C pour les trois années d'observations et varie peu au cours des trois années comme le montre le Tableau 20. La Figure 17 présente les variations moyennes mensuelles de la température minimale, moyenne et maximale sur la période du 01/01/2019 au 31/12/2021.

Tableau 20 : statistiques relatives à la température de l'air

	Température moyenne (°C)
2019	12,2
2020	12,7
2021	11,2
Moyenne	**12,0**

Figure 17 : variation moyenne mensuelle de la température (période du 01/01/2019 au 31/12/2021)



5.2. PRESENTATION DU LOGICIEL DE DISPERSION ET PARAMETRAGES

5.2.1. Présentation générale du logiciel

Le modèle utilisé pour cette analyse statistique est le logiciel ARIA Impact, version 1.8. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions rejetées par une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. En revanche, il ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants et de calculer les concentrations de polluant secondaires tel que l'ozone.

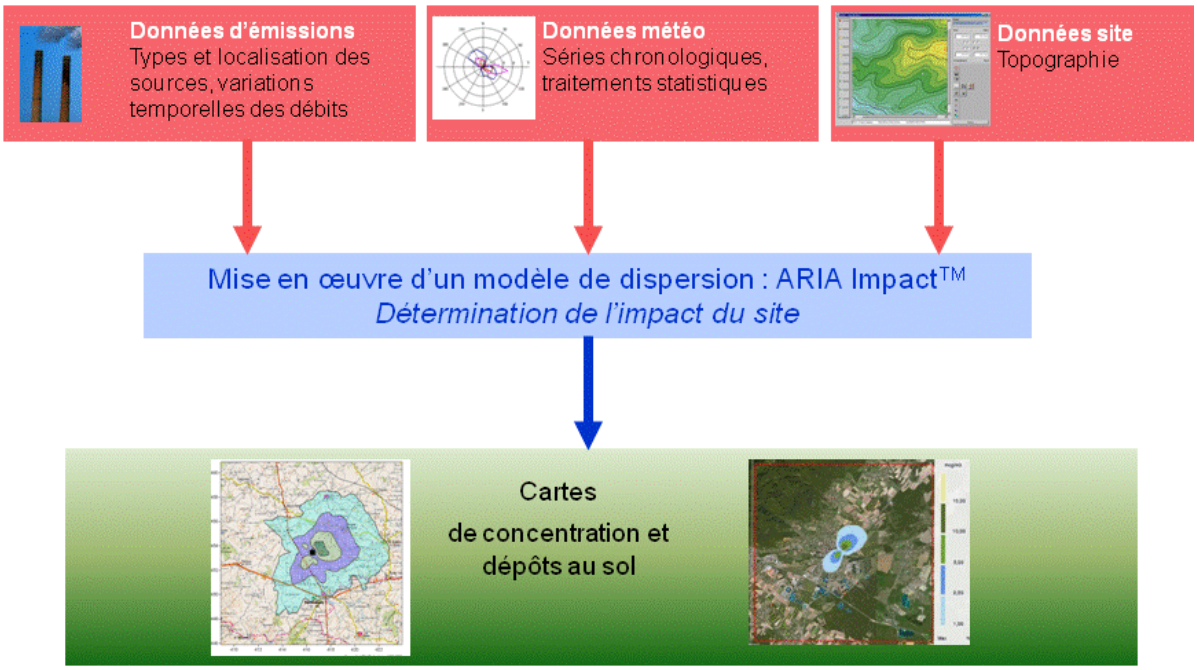
Sans être un modèle tridimensionnel, ARIA Impact peut prendre en compte la topographie de manière simplifiée.

Par ailleurs, ARIA Impact est un modèle gaussien qui répond aux prescriptions de l'INERIS pour la modélisation de la dispersion de la pollution atmosphérique des rejets des installations industrielles (cf. Annexe 2 du Guide méthodologique INERIS : « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions des substances chimiques par les installations classées » publié par l'INERIS en août 2013).

Une description détaillée du modèle est présentée en Annexe 1.

Le diagramme en Figure 18 schématise la méthodologie.

Figure 18 : méthodologie du logiciel ARIA Impact



5.2.2. Paramétrages du modèle de dispersion

Les hypothèses de calcul suivantes ont été prises en compte :

- une prise en compte simplifiée de la topographie ;
- un modèle de dispersion selon les écarts-types de Pasquill (modèle standard adapté pour les sites ruraux) ;
- une surélévation du panache due à la vitesse d'éjection et à la température des fumées suivant la formulation de Holland ;
- le calcul des dépôts au sol et un lessivage du panache par la pluie ;
- une maille de calcul de 75 mètres ;
- les émissions présentées au paragraphe 2.

5.2.2.1. Calcul des dépôts au sol

Concernant les calculs de dépôts au sol, les calculs prennent en compte les dépôts sec et humide sur le sol conduisant à un appauvrissement du panache.

- Dépôts secs : les particules très fines et les gaz se déposent sur les surfaces par divers processus biologiques, chimiques et physiques. Le paramètre qui influence les dépôts secs est la vitesse de dépôt, exprimée en m/s. Cette vitesse permet de tenir compte de la capacité du sol à retenir le polluant qui se dépose. Ces vitesses ont fait l'objet de plusieurs recherches et plusieurs références bibliographiques existent sur ces données.
- Dépôts humides : les dépôts humides correspondent aux dépôts de polluant au sol entraînés par la pluie. Les calculs de dispersion qui intègrent le lessivage par la pluie prennent en compte un coefficient de lessivage exprimé en s^{-1}, correspondant à la proportion du polluant qui est entraîné par la pluie pendant 1 seconde.

5.2.2.2. Caractéristiques des substances modélisées

Le Tableau 21 résume les valeurs utilisées dans le cadre de cette étude pour le calcul des dépôts.

Tableau 21 : paramètres de calcul des dépôts pour chacune des substances étudiées

Polluant	Phase du polluant	Vitesse de dépôt sec (m/s)	Coefficient de lessivage (s^{-1})	Diamètre de particules	Source biblio.
PM10	Particules	$1{,}3.10^{-2}$	$4{,}0.10^{-4}$	10	[2]
PM2.5	Particules	$6{,}0.10^{-3}$	$8{,}0.10^{-5}$	2.5	[2]
Baryum ; Cuivre ; Zinc	Particules	$4{,}1.10^{-3}$	$5{,}0.10^{-5}$	5	[1]
Chrome	Particules	$5{,}0.10^{-3}$	$5{,}0.10^{-5}$	5	[1]
Nickel	Particules	$4{,}5.10^{-3}$	$5{,}0.10^{-5}$	5	[1]
Plomb	Particules	$3{,}0.10^{-3}$	$3{,}3.10^{-5}$	5	[1]
COVt ; C5C16	Gaz	0	$1{,}0.10^{-5}$	0	[1]
CO	Gaz	0	$1{,}0.10^{-5}$	0	[1]
SO_2	Gaz	$6{,}0.10^{-3}$	$1{,}0.10^{-5}$	0	[1]
NO_2	Gaz	0	$1{,}0.10^{-5}$	0	[1]

[1] « Empirical atmospheric deposition parameters – a survey », T.A. McMahon, P. J. Denison, Atmospheric Environment Vol 13 (1979), 571-585.

[2] Underwood, AEA Technology, Harwell, 2001 : Review of Deposition Velocity and washout coefficient

5.2.3. Présentation des résultats

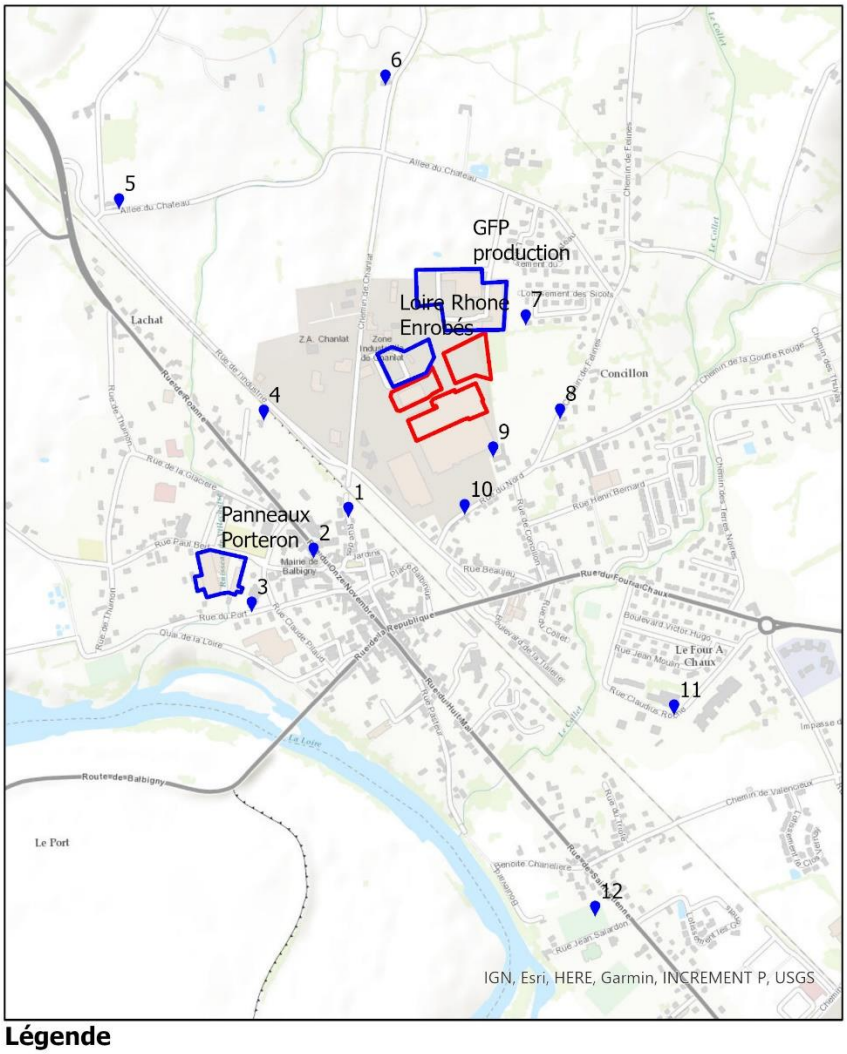
Les résultats sont exprimés sous forme de :

- concentrations en moyenne annuelle ;
- dépôts au sol pour les espèces particulaires.

Les résultats de l'étude sont donnés sous forme de cartes et de tableaux. Ces résultats ne concernent que la contribution des rejets étudiés. Les unités retenues pour exprimer les concentrations de polluant dans l'air dans ce rapport sont le µg/m^3 [10] et le ng/m^3 [11], ainsi que le µg/m²/s et le ng/m²/s pour les dépôts au sol.

Les résultats sont également présentés au niveau de points cibles (premières habitations autour du site et points sensibles) présentés sur la Figure 19 et le Tableau 22.

Figure 19 : localisation des points cibles



Légende

Points cibles
Emprise du site de RECYF
Sites voisins

[10] microgramme de polluant par mètre cube d'air. 1 µg = 1.10^{-6} g

[11] nanogramme de polluant par mètre cube d'air. 1 ng = 1.10^{-9} g

Tableau 22 : points cibles retenus

Point	Nom	Distance aux limites de site (m)
1	Crèche Le Jardin Enchanté	210
2	EHPAD Balbigny	330
3	Ecole élémentaire publique	500
4	Première habitation à l'ouest du site	280
5	Première habitation au nord-ouest du site	700
6	Première habitation au nord du site	570
7	Première habitation au nord-est du site	90
8	Première habitation à l'est du site	160
9	Première habitation au sud-est du site	100
10	Première habitation au sud du site	190
11	Collège Montaigne	770
12	Terrain de football	1 100

5.3. REGLEMENTATION DE LA QUALITE DE L'AIR

Dans le cadre de cette étude, seules les concentrations en moyenne annuelle sont calculées. Ces grandeurs sont comparables aux valeurs réglementaires de qualité de l'air exprimées en moyenne annuelle uniquement. Le Tableau 23 indique ces valeurs réglementaires pour la qualité de l'air[12].

Tableau 23 : réglementation en vigueur en France pour la santé humaine

Substances	Réglementation française	
	Objectif de qualité (ou Valeur Cible)	**Valeur limite**
NO_2	-	En moyenne annuelle : 40 µg/m^3
SO_2	En moyenne annuelle : 50 µg/m^3	-
PM10 (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 µm)	En moyenne annuelle : 30 µg/m^3	En moyenne annuelle : 40 µg/m^3
PM2.5 (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm)	En moyenne annuelle : 10 µg/m^3	En moyenne annuelle : 25 µg/m^3 depuis l'année 2015
Plomb	En moyenne annuelle : 0.25 µg/m^3	En moyenne annuelle : 0.5 µg/m^3
Nickel	En moyenne annuelle : 20 ng/m^3 (valeur cible)	-

[12] Valeurs réglementaires françaises du Code de l'environnement (Livre II : Milieux Physiques, Titre II : Air et Atmosphère, relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites).

- **Objectif de qualité** : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur limite** : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur cible** : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

5.4. CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES

Les résultats de concentrations moyennes annuelles vont permettre de fournir les éléments nécessaires pour évaluer les risques par inhalation.

Le Tableau 24 et Tableau 25 présentent respectivement, pour les scénarios 1 et 2 les valeurs calculées :

- au point géographique le plus exposé du domaine d'étude en dehors des limites du site ;
- au niveau des points cibles présentés précédemment (cf. Figure 19).

Les concentrations en moyenne annuelle sont inférieures aux valeurs réglementaires françaises de la qualité de l'air pour toutes les substances lorsqu'elles existent, au niveau des points cibles.

Pour le scénario 1, au niveau du point cible le plus exposé (qui varie selon les substances), les concentrations moyennes annuelles calculées représentent au maximum :

- 73 % de l'objectif de qualité et 55 % de la valeur limite pour les poussières assimilées à des PM_{10} au point n°7 (première habitation au nord-est du site) ;
- 81,6 % de la valeur limite pour les poussières assimilées à des $PM_{2.5}$ au point n°7 (première habitation au nord-est du site) ;
- 1,5 % de la valeur cible pour le nickel au point n°10 (première habitation au sud du site) ;
- 0,6 % de l'objectif de qualité et 0,3 % de la valeur limite pour le plomb au point n°10 (première habitation au sud du site).
- 22 % de la valeur limite pour le NO_2 au point n°6 (première habitation au nord du site) ;
- 10 % de l'objectif de qualité du SO_2 au point n°6 (première habitation au nord du site);

Pour le scénario 2, au niveau du point cible le plus exposé (qui varie selon les substances), les concentrations moyennes annuelles calculées représentent au maximum :

- 93 % de l'objectif de qualité et 70 % de la valeur limite pour les poussières assimilées à des PM_{10} au point n°7 (première habitation au nord-est du site) ;
- 96 % de la valeur limite pour les poussières assimilées à des $PM_{2.5}$ au point n°7 (première habitation au nord-est du site) ;
- 15 ,5 % de la valeur cible pour le nickel au point n°10 (première habitation au sud-est du site ;
- 12 % de l'objectif de qualité et 6 % de la valeur limite pour le plomb au point n°9 (première habitation au sud-est du site).
- 22 % de de la valeur limite pour le NO_2 au point n°6 (première habitation au nord du site) ;
- 10 % de l'objectif de qualité du SO_2 au point n°6 (première habitation au nord du site) ;

Les Figure 20, Figure 21 et Figure 22 présentent les cartes de concentration en moyenne annuelle sur le domaine d'étude pour les PM10, PM2.5 et le plomb pour les scénarios étudiés. Les aplats colorés montrent les zones où les concentrations au niveau du sol sont comprises entre deux valeurs, par

exemple, les zones en « vert clair » sur la Figure 20 correspondent à des concentrations en PM10 comprises entre 1 et 2,5 µg/m^3. Les cartes pour les autres substances sont présentées en Annexe 2.

Les cartographies reflètent la rose des vents et montrent que les concentrations les plus élevées sont situées au sud et au nord du site.

Pour les PM10 et PM2.5, on observe des dépassements des objectifs de qualité et des valeurs limites pour les deux scénarios. Toutefois, comme présentés dans les Tableau 24 et Tableau 25, seulement 1 % des concentrations en PM10 et PM2.5 relevées au niveau du point géographique le plus exposé du domaine d'étude, sont engendrées par les émissions du site RECYF pour le scénario 1, et respectivement 19 % et 11 % des concentrations en PM10 et PM2.5 pour le scénario 2.

Tableau 24 : concentrations moyennes annuelles et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 1

Étiquettes de lignes		PM_{10} total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	$PM_{2.5}$ total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Ba total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Cr total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Cu total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Ni total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Pb total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	NOx total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	SO_2 total µg/m³	% attribuable au site de RECYF
Point géographique le plus exposé du domaine d'étude		95.4	1%	89.8	1%	1.2E-03	100%	3.8E-04	100%	1.0E-02	100%	4.3E-04	100%	1.9E-03	100%	11.4	0%	7.1	0%
1	Crèche Le Jardin Enchante	4.9	4%	4.7	2%	2.4E-04	100%	7.0E-05	100%	1.9E-03	100%	8.6E-05	100%	3.5E-04	100%	3.8	0%	2.4	0%
2	EHPAD Balbigny	3.3	4%	3.2	2%	1.6E-04	100%	4.7E-05	100%	1.3E-03	100%	5.8E-05	100%	2.4E-04	100%	2.9	0%	1.8	0%
3	Ecole élémentaire publique	1.9	3%	1.8	2%	8.4E-05	100%	2.5E-05	100%	6.6E-04	100%	3.0E-05	100%	1.3E-04	100%	1.7	0%	1.1	0%
4	Première habitation à l'ouest du site	2.6	4%	2.4	2%	1.2E-04	100%	3.6E-05	100%	9.3E-04	100%	4.3E-05	100%	1.8E-04	100%	0.9	0%	0.6	0%
5	Première habitation au nord-ouest du site	2.1	2%	2.2	1%	5.3E-05	100%	1.6E-05	100%	4.2E-04	100%	1.9E-05	100%	7.9E-05	100%	1.5	0%	0.9	0%
6	Première habitation au nord du site	15.2	2%	16.4	1%	3.3E-04	100%	1.0E-04	100%	2.7E-03	100%	1.2E-04	100%	5.1E-04	100%	8.8	0%	5.4	0%
7	Première habitation au nord-est du site	22.0	1%	20.4	1%	3.2E-04	100%	9.7E-05	100%	2.6E-03	100%	1.1E-04	100%	4.9E-04	100%	1.9	0%	1.2	0%
8	Première habitation a l'est du site	9.0	4%	8.5	2%	4.2E-04	100%	1.3E-04	100%	3.5E-03	100%	1.5E-04	100%	6.5E-04	100%	2.8	0%	1.7	0%
9	Première habitation au sud-est du site	14.4	3%	13.8	2%	5.6E-04	100%	1.7E-04	100%	4.6E-03	100%	1.9E-04	100%	8.7E-04	100%	2.7	0%	1.7	0%
10	Première habitation au sud du site	11.2	7%	10.6	3%	9.0E-04	100%	2.7E-04	100%	7.5E-03	100%	3.1E-04	100%	1.4E-03	100%	4.9	0%	3.0	0%
11	Collège Montaigne	2.0	5%	2.1	2%	1.2E-04	100%	3.5E-05	100%	9.3E-04	100%	4.1E-05	100%	1.8E-04	100%	2.0	0%	1.2	0%
12	Terrain de football	1.6	5%	1.7	3%	1.0E-04	100%	3.1E-05	100%	8.2E-04	100%	3.6E-05	100%	1.6E-04	100%	2.2	0%	1.3	0%
Obj. de qualité		30 µg/m³		10 µg/m³		-		-		-		0.02 µg/m³		0.25 µg/m³		-		50 µg/m³	
Valeur limite		40 µg/m³		25 µg/m³		-		-		-		-		0.5 µg/m³		40 µg/m³		-	

Tableau 25 : concentrations moyennes annuelles et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 2

Étiquettes de lignes		PM_{10} total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	$PM_{2.5}$ total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Ba total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Cr total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Cu total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Ni total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	Pb total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	NOx total µg/m³	% attribuable au site de RECYF	SO_2 total µg/m³	% attribuable au site de RECYF
Point géographique le plus exposé du domaine d'étude		111	19%	98	11%	2.3E-04	100%	1.1E-02	100%	3.0E-01	100%	1.3E-02	100%	5.6E-02	100%	11	0%	7	0%
1	Crèche Le Jardin Enchante	9	48%	7	35%	5.2E-05	100%	2.5E-03	100%	6.6E-02	100%	2.9E-03	100%	1.2E-02	100%	4	0%	2	0%
2	EHPAD Balbigny	6	49%	5	35%	3.6E-05	100%	1.8E-03	100%	4.6E-02	100%	2.1E-03	100%	8.7E-03	100%	3	0%	2	0%
3	Ecole élémentaire publique	3	47%	3	34%	2.0E-05	100%	9.6E-04	100%	2.5E-02	100%	1.1E-03	100%	4.8E-03	100%	2	0%	1	0%
4	Première habitation à l'ouest du site	5	48%	4	34%	2.6E-05	100%	1.3E-03	100%	3.4E-02	100%	1.5E-03	100%	6.4E-03	100%	1	0%	1	0%
5	Première habitation au nord-ouest du site	3	34%	3	22%	1.3E-05	100%	6.4E-04	100%	1.7E-02	100%	7.5E-04	100%	3.2E-03	100%	1	0%	1	0%
6	Première habitation au nord du site	22	32%	21	21%	9.0E-05	100%	4.4E-03	100%	1.1E-01	100%	5.1E-03	100%	2.2E-02	100%	9	0%	5	0%
7	Première habitation au nord-est du site	28	22%	24	14%	7.0E-05	100%	3.4E-03	100%	9.0E-02	100%	4.0E-03	100%	1.7E-02	100%	2	0%	1	0%
8	Première habitation a l'est du site	17	48%	13	34%	9.2E-05	100%	4.5E-03	100%	1.2E-01	100%	5.3E-03	100%	2.2E-02	100%	3	0%	2	0%
9	Première habitation au sud-est du site	25	44%	19	30%	1.3E-04	100%	6.2E-03	100%	1.6E-01	100%	7.2E-03	100%	3.0E-02	100%	3	0%	2	0%
10	Première habitation au sud du site	8	57%	6	42%	5.5E-05	100%	2.7E-03	100%	7.0E-02	100%	3.1E-03	100%	1.3E-02	100%	3	0%	2	0%
11	Collège Montaigne	4	57%	4	41%	3.2E-05	100%	1.5E-03	100%	4.1E-02	100%	1.8E-03	100%	7.7E-03	100%	2	0%	1	0%
12	Terrain de football	4	60%	3	45%	2.8E-05	100%	1.4E-03	100%	3.6E-02	100%	1.6E-03	100%	6.9E-03	100%	2	0%	1	0%
Obj. de qualité		30 µg/m³		10 µg/m³		-		-		-		0.02 µg/m³		0.25 µg/m³		-		50 µg/m³	
Valeur limite		40 µg/m³		25 µg/m³		-		-		-		-		0.5 µg/m³		40 µg/m³		-	

Figure 20 : carte de concentration en moyenne annuelle en PM10 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite)

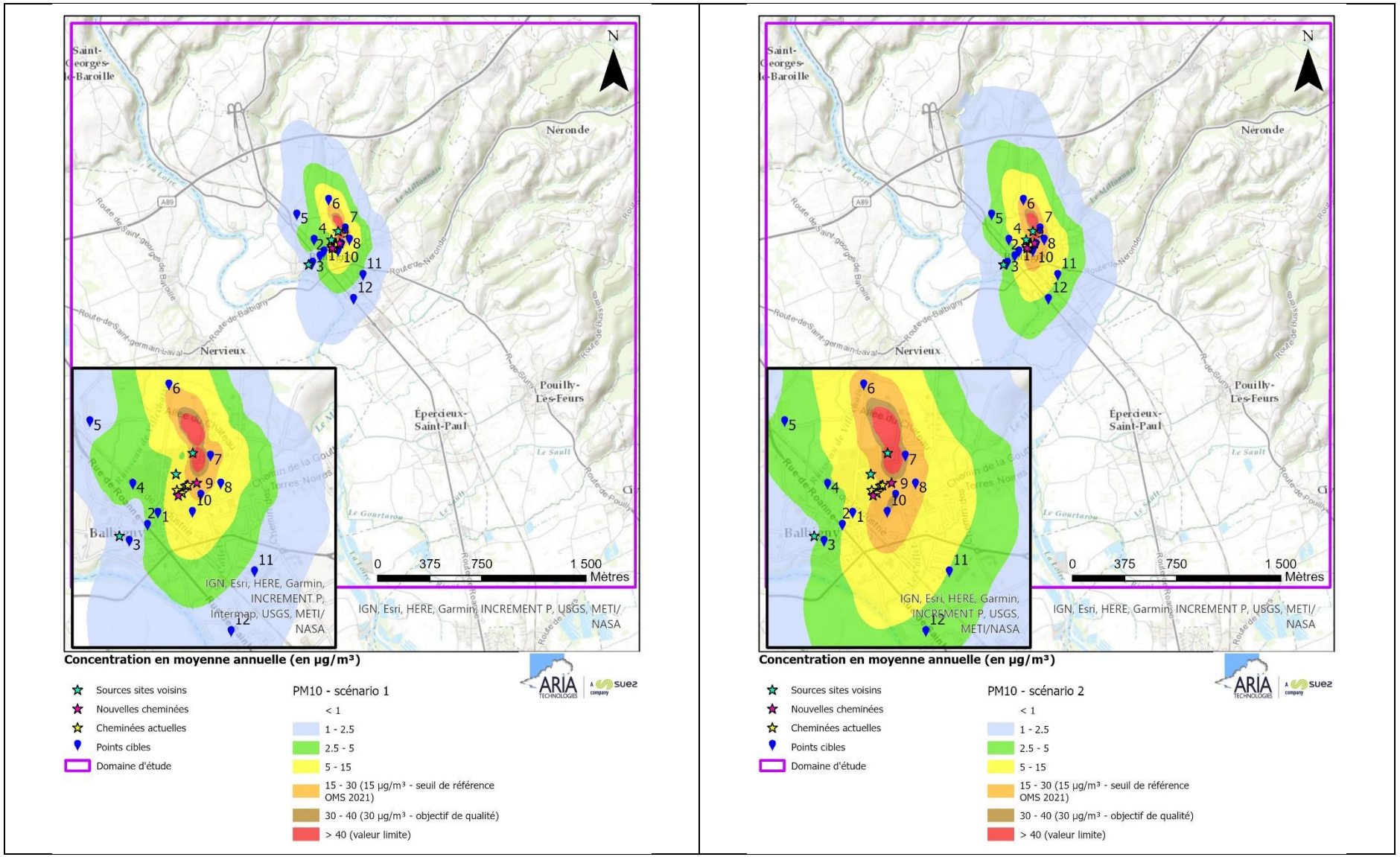
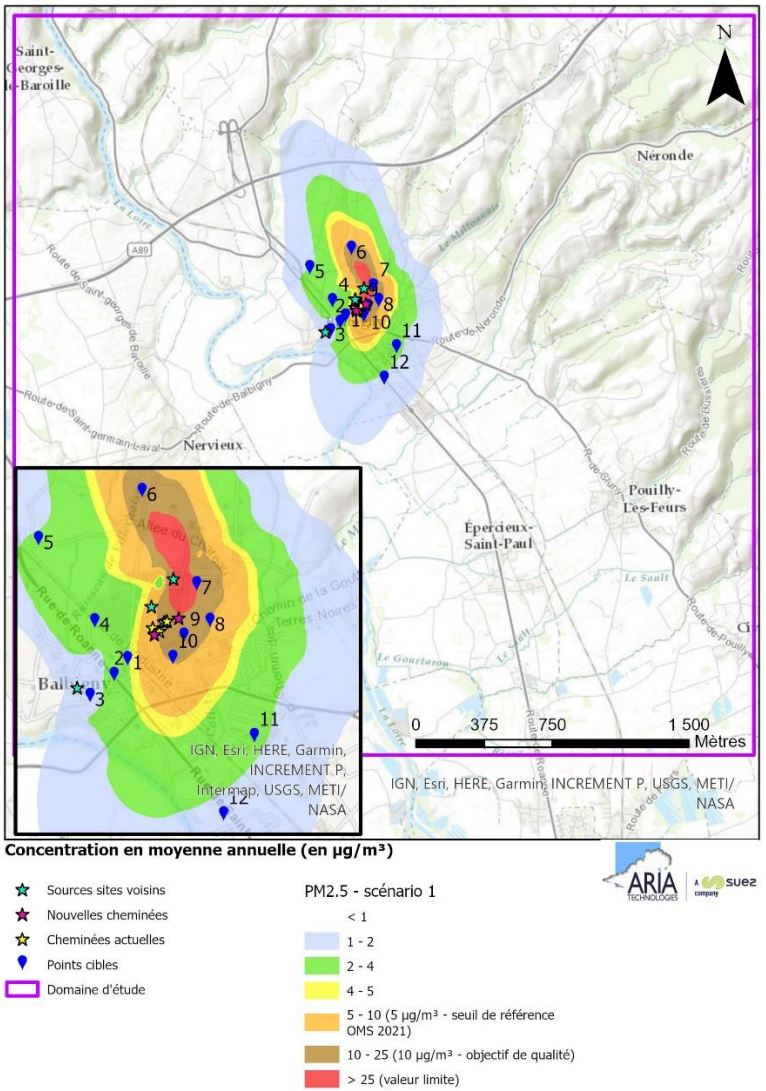


Figure 21 : carte de concentration en moyenne annuelle en PM2.5 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite)



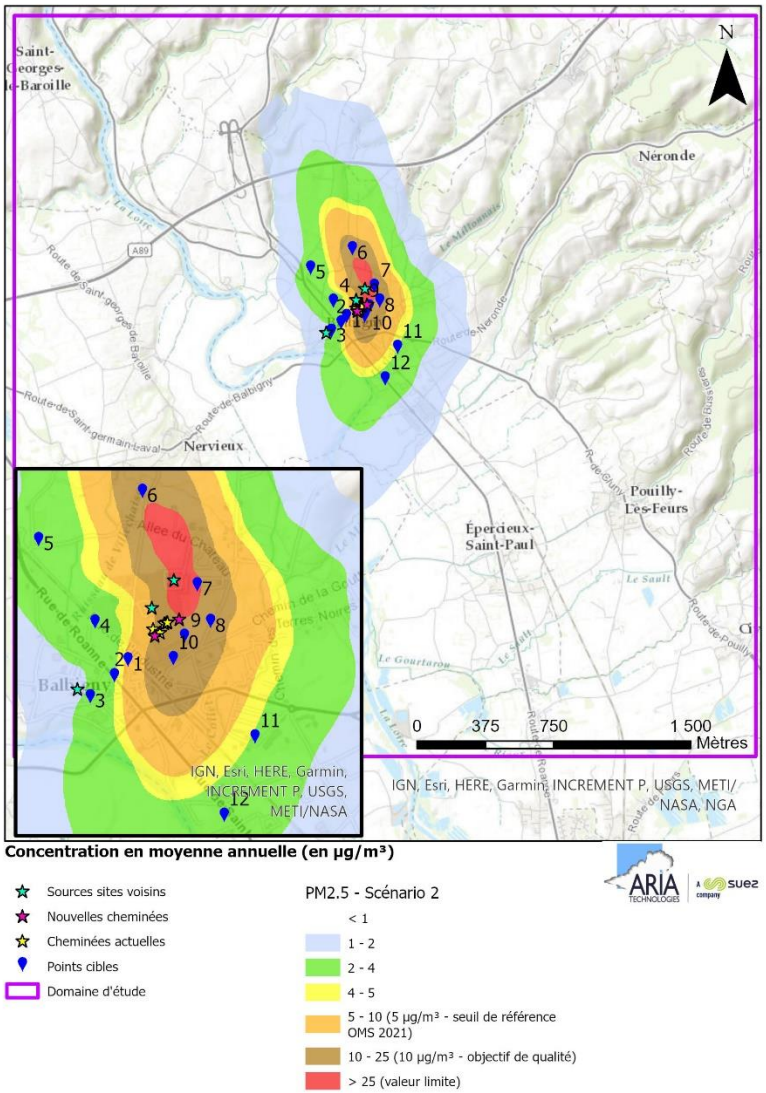
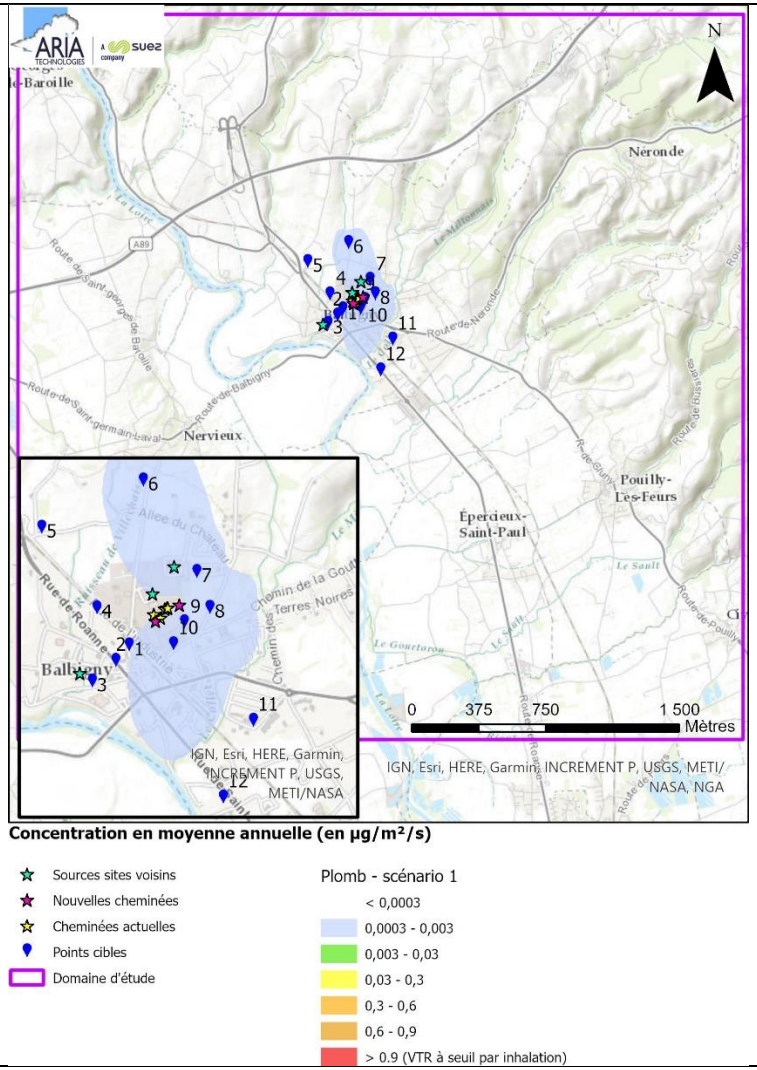
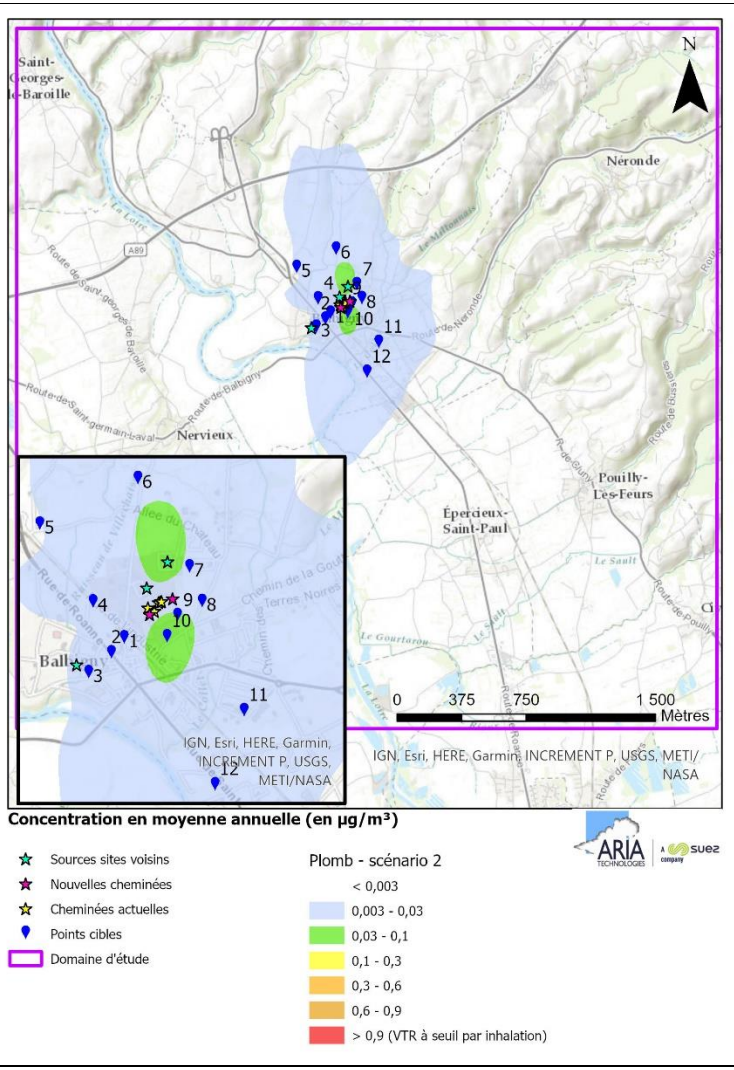


Figure 22 : carte de concentration en moyenne annuelle en Pb pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite)





5.5. DEPOTS AU SOL

Les résultats de dépôts au sol vont permettre de fournir les éléments nécessaires pour évaluer les risques par ingestion. Les poussières et les métaux sont les substances pouvant se déposer sur le sol.

Les Tableau 26 et Tableau 27 présentent respectivement les dépôts totaux pour chacun des polluants particulaires pour les scénarios 1 et 2 :

- au point géographique le plus exposé du domaine d'étude en dehors des limites du site, au niveau d'une entreprise située au nord du site ;
- au niveau des points cibles présentés précédemment (cf. Figure 19).

Il n'existe pas de valeurs limites fixées par une réglementation européenne ou française concernant les dépôts de particules sédimentables, Néanmoins quelques pays ont fixé des valeurs limites admissibles des dépôts en poussières sédimentables pour l'environnement :

- la Suisse : 200 mg/m^2/jour = 730 kg/ha/an ;
- l'Allemagne : 350 mg/ m^2/jour = 1 270 kg/ha/an.

Pour les deux scénarios étudiés, les valeurs obtenues pour les poussières au niveau de la zone la plus exposée en dehors des limites du site (1,4 µg/m²/s soit 120 mg/m²/jour pour le scénario 1 et 1,6 µg/m²/s soit 138 mg/m²/jour pour le scénario 2) sont nettement inférieures à ces valeurs limites admissibles.

Mentionnons également la valeur seuil proposée pour différencier une zone dite faiblement polluée d'une zone fortement polluée par la norme française NF X 43007 concernant les mesures de "retombées" par la méthode des plaquettes de "dépôts". Une zone dite faiblement polluée est une zone sur laquelle il se dépose moins de 1 000 mg/m^2/jour soit 3 650 kg/ha/an. Cette valeur est très élevée comparée aux valeurs obtenues par les simulations.

Les Figure 23 à Figure 25 présentent les cartes des dépôts pour les PM10, PM2.5 et le plomb sur le domaine d'étude. Les cartes pour les autres substances sont présentées en Annexe 3.

Tableau 26 : dépôts totaux au sol moyens annuels et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 1

Étiquettes de lignes		PM10 total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	PM2.5 total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Ba total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Cr total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Cu total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Ni total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Pb total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF
Point géographique le plus exposé du domaine d'étude		1.4	1%	0.57	1%	5.5E-06	100%	2.0E-06	100%	4.4E-05	100%	2.1E-06	100%	6.1E-06	100%
1	**Crèche Le Jardin Enchante**	7.2E-02	4%	3.1E-02	2%	1.2E-06	100%	4.2E-07	100%	9.6E-06	100%	4.8E-07	100%	1.3E-06	100%
2	**EHPAD Balbigny**	5.1E-02	4%	2.2E-02	2%	8.2E-07	100%	2.9E-07	100%	6.5E-06	100%	3.2E-07	100%	8.8E-07	100%
3	**Ecole élémentaire publique**	3.5E-02	3%	1.4E-02	2%	4.5E-07	100%	1.6E-07	100%	3.6E-06	100%	1.8E-07	100%	4.9E-07	100%
4	**Première habitation à l'ouest du site**	4.1E-02	4%	1.7E-02	2%	5.4E-07	100%	2.0E-07	100%	4.3E-06	100%	2.1E-07	100%	5.9E-07	100%
5	**Première habitation au nord-ouest du site**	3.0E-02	2%	1.4E-02	1%	2.4E-07	100%	8.7E-08	100%	1.9E-06	100%	9.5E-08	100%	2.6E-07	100%
6	**Première habitation au nord du site**	0.21	2%	0.10	1%	1.5E-06	100%	5.3E-07	100%	1.2E-05	100%	5.6E-07	100%	1.6E-06	100%
7	**Première habitation au nord-est du site**	0.32	1%	0.13	1%	1.6E-06	100%	5.6E-07	100%	1.3E-05	100%	5.8E-07	100%	1.7E-06	100%
8	**Première habitation à l'est du site**	0.13	4%	5.5E-02	2%	2.0E-06	100%	7.2E-07	100%	1.6E-05	100%	7.4E-07	100%	2.2E-06	100%
9	**Première habitation au sud-est du site**	0.21	4%	8.9E-02	2%	2.6E-06	100%	9.4E-07	100%	2.1E-05	100%	9.9E-07	100%	2.9E-06	100%
10	**Première habitation au sud du site**	0.16	7%	6.8E-02	4%	4.1E-06	100%	1.5E-06	100%	3.4E-05	100%	1.5E-06	100%	4.6E-06	100%
11	**Collège Montaigne**	3.1E-02	5%	1.4E-02	2%	5.2E-07	100%	1.9E-07	100%	4.2E-06	100%	2.0E-07	100%	5.8E-07	100%
12	**Terrain de football**	2.4E-02	5%	1.1E-02	3%	4.9E-07	100%	1.8E-07	100%	3.9E-06	100%	1.9E-07	100%	5.5E-07	100%

Tableau 27 : dépôts totaux au sol moyens annuels et pourcentages attribuables aux émissions induites par le site de RECYF pour le scénario 2

Étiquettes de lignes		PM10 total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	PM2.5 total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Ba total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Cr total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Cu total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Ni total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF	Pb total µg/m².s	% attribuable au site de RECYF
Point géographique le plus exposé du domaine d'étude		1.6E+00	19%	6.2E-01	11%	1.0E-06	100%	6.1E-05	100%	1.3E-03	100%	6.4E-05	100%	1.8E-04	100%
1	Crèche Le Jardin Enchante	1.5E-01	54%	4.9E-02	39%	2.7E-07	100%	1.6E-05	100%	3.5E-04	100%	1.7E-05	100%	4.8E-05	100%
2	EHPAD Balbigny	1.0E-01	52%	3.4E-02	39%	1.9E-07	100%	1.1E-05	100%	2.5E-04	100%	1.2E-05	100%	3.4E-05	100%
3	Ecole élémentaire publique	6.2E-02	45%	2.1E-02	36%	1.1E-07	100%	6.2E-06	100%	1.4E-04	100%	6.8E-06	100%	1.9E-05	100%
4	Première habitation à l'ouest du site	7.4E-02	47%	2.5E-02	34%	1.2E-07	100%	7.2E-06	100%	1.6E-04	100%	7.6E-06	100%	2.2E-05	100%
5	Première habitation au nord-ouest du site	4.4E-02	34%	1.8E-02	22%	5.9E-08	100%	3.4E-06	100%	7.6E-05	100%	3.7E-06	100%	1.0E-05	100%
6	Première habitation au nord du site	3.1E-01	33%	1.3E-01	21%	3.9E-07	100%	2.3E-05	100%	5.1E-04	100%	2.4E-05	100%	6.9E-05	100%
7	Première habitation au nord-est du site	4.3E-01	26%	1.5E-01	16%	3.5E-07	100%	2.0E-05	100%	4.5E-04	100%	2.2E-05	100%	6.1E-05	100%
8	Première habitation à l'est du site	2.8E-01	54%	8.6E-02	38%	4.7E-07	100%	2.7E-05	100%	6.0E-04	100%	2.9E-05	100%	8.2E-05	100%
9	Première habitation au sud-est du site	4.3E-01	53%	1.3E-01	35%	6.5E-07	100%	3.7E-05	100%	8.4E-04	100%	4.0E-05	100%	1.1E-04	100%
10	Première habitation au sud du site	1.3E-01	58%	4.1E-02	42%	2.5E-07	100%	1.5E-05	100%	3.2E-04	100%	1.6E-05	100%	4.4E-05	100%
11	Collège Montaigne	6.9E-02	58%	2.4E-02	42%	1.4E-07	100%	8.4E-06	100%	1.9E-04	100%	9.0E-06	100%	2.6E-05	100%
12	Terrain de football	5.7E-02	60%	2.0E-02	45%	1.4E-07	100%	7.8E-06	100%	1.7E-04	100%	8.4E-06	100%	2.4E-05	100%

Figure 23 : carte de dépôts totaux au sol moyens annuels en PM10 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite)

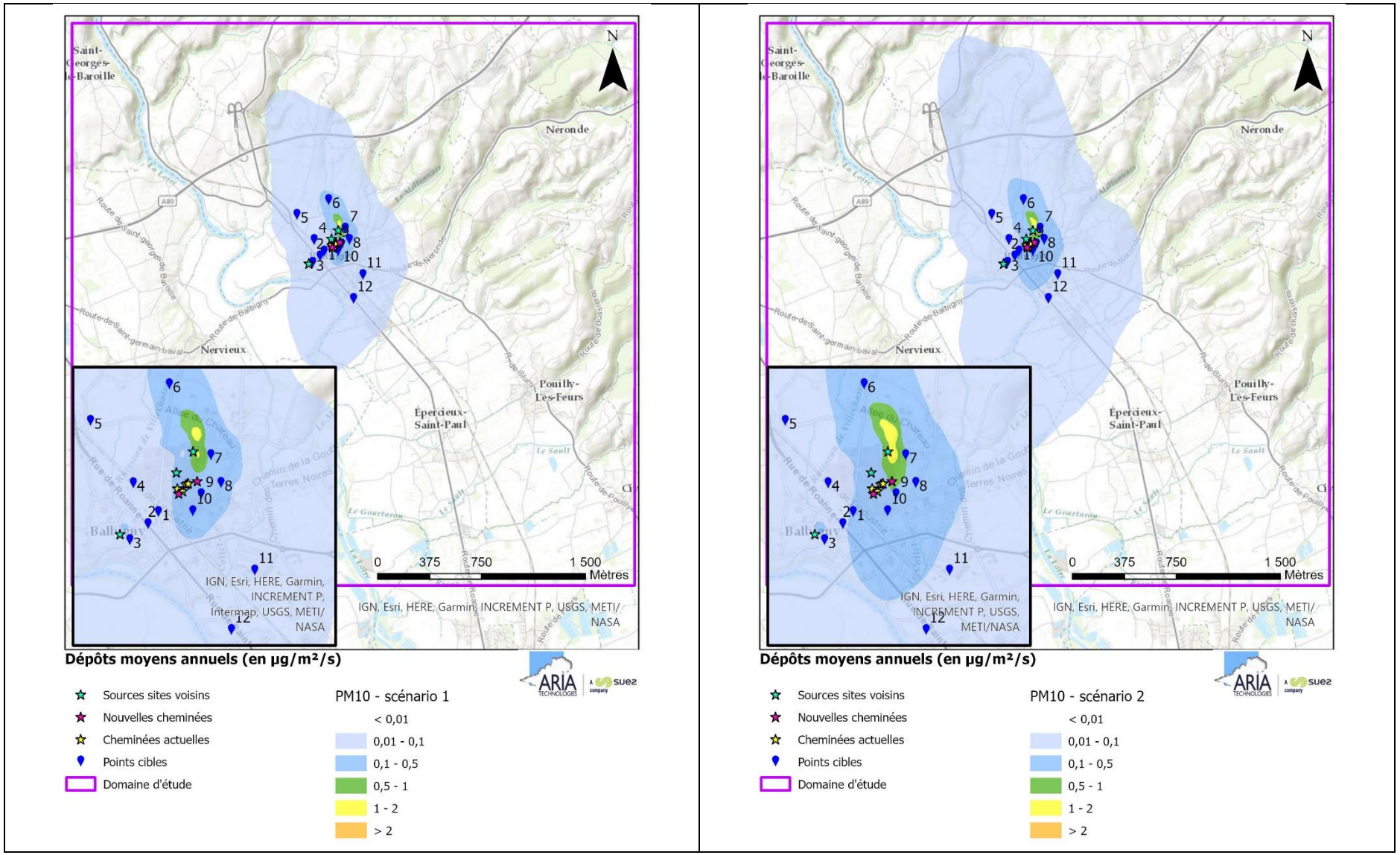


Figure 24 : carte de dépôts totaux au sol moyens annuels en PM2.5 pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite)

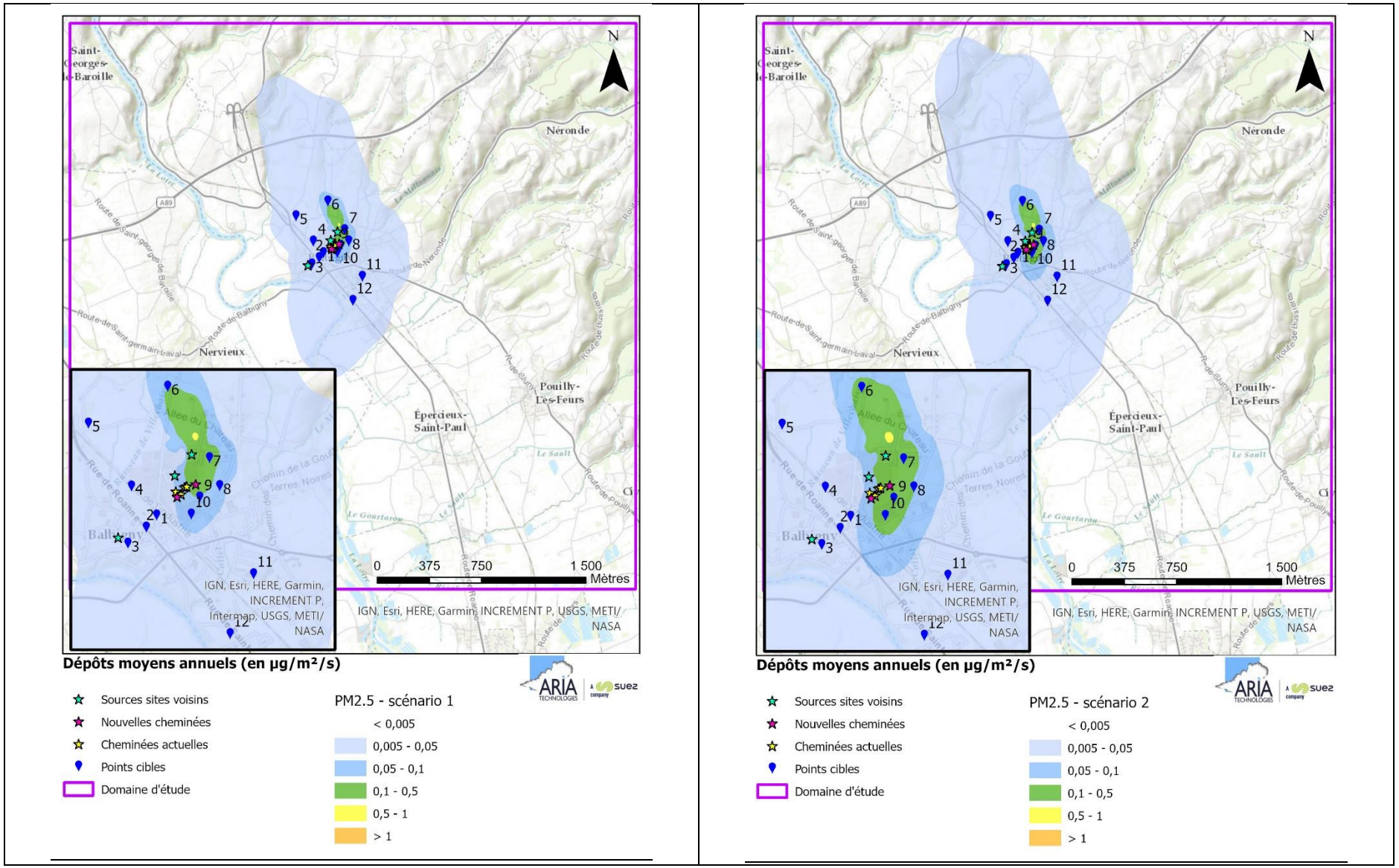
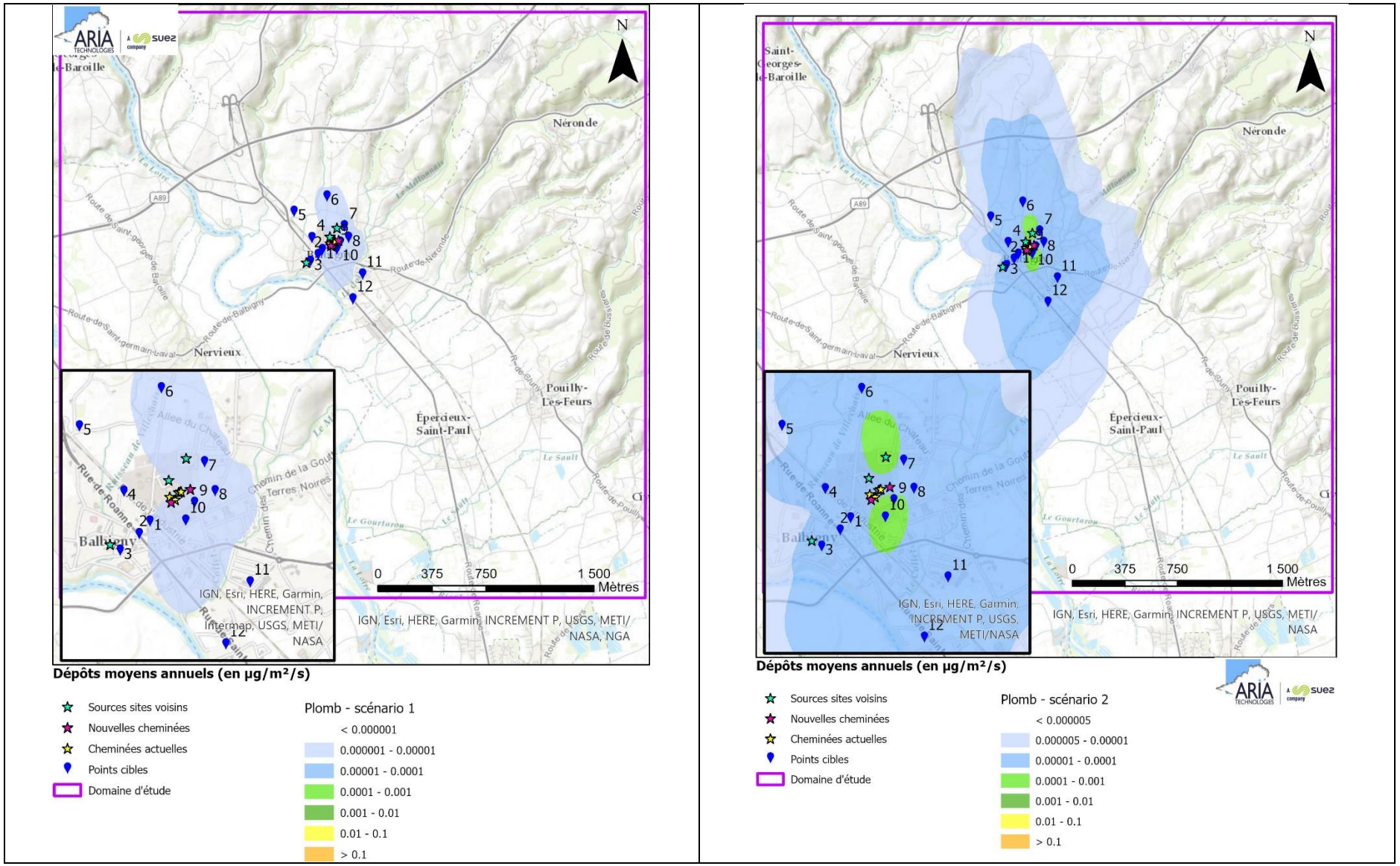


Figure 25 : carte de dépôts totaux au sol moyens annuels en Pb pour le scenario 1 (à gauche) et le scénario 2 (à droite)



6. EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES

6.1. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE

L'étude de dispersion (cf, paragraphe 5) a permis d'estimer les concentrations dans l'air et les dépôts sur le sol imputables au site pour les traceurs de risque retenus, pour les deux scénarios étudiés. Ces résultats serviront dans le cadre de cette étude pour estimer les expositions des populations vivant autour du site et caractériser les risques.

6.1.1. Scénarios d'exposition retenus

Compte tenu des rejets des installations du site, des usages et des populations avoisinantes, les voies d'exposition retenues sont les suivantes (cf, schéma conceptuel d'exposition au paragraphe 3.5) :

- l'inhalation,
- l'ingestion :
  - de sol (ingestion directe),
  - de viande, volailles, œufs, lait, produits laitiers, de fruits et légumes (ingestion indirecte).

L'évaluation de l'exposition humaine est réalisée pour deux scénarios d'exposition :

- un scénario Habitant « Majorant » ;
- un scénario Habitant Travailleur, les concentrations estimées au niveau des entreprises voisines étant plus élevées qu'au niveau des premières habitations.

Ces deux scénarios seront utilisés pour les deux cas étudiés. L'étude porte sur des expositions chroniques, c'est-à-dire des expositions récurrentes ou continues pendant plusieurs années.

Tableau 28 : récapitulatif des scénarios retenus

SCENARIO	HABITANT « MAJORANT »	HABITANT TRAVAILLEUR	
Individu	Adulte (plus de 18 ans) Enfant (6 classes d'âge)	Adulte (plus de 18 ans)	
Durée d'exposition	100 % du temps (7J/7, 365 jours/an) pendant 30 ans[13]	Lieu de travail : 20 % du temps (8 h/j, 218 j/an) pendant 30 ans[13]	Domicile : 80 % du temps pendant 30 ans
Valeur retenue pour l'exposition par inhalation	Concentration au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction des substances	Concentration dans la zone la plus exposée en dehors du site, zone située au niveau des entreprises voisines du site RECYF	Concentration au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction des substances
Valeur retenue pour l'exposition par ingestion	Ingestion directe et indirecte Dépôts au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction de la substance	Ingestion directe et indirecte Dépôts au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction des substances	

[13] L'étude porte sur des expositions chroniques, c'est-à-dire des expositions récurrentes ou continues pendant plusieurs années. Par conséquent, la durée de résidence choisie est de 30 ans, ce qui correspond au 90ème percentile des durées de résidence en France (Nedellec 1998), sans changer d'adresse. Cette durée de résidence est préconisée par l'INERIS et par l'Observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact. Il peut exister des variations locales à ce chiffre. Par ailleurs, ce chiffre ne rend pas compte des personnes qui déménagent dans la même commune et qui restent donc exposées.

Les Tableau 29 et Tableau 30 rappellent les valeurs de concentrations et de dépôts au sol retenues pour chaque scénario d'exposition des deux scénarios étudiés. Ces valeurs seront utilisées pour le calcul des doses d'exposition par inhalation et par ingestion.

Tableau 29 : concentrations et dépôts retenus pour chaque scénario d'exposition – Scenario 1

	SCENARIO	HABITANT MAJORANT	HABITANT TRAVAILLEUR	
	Unité	Domicile	Lieu de travail	Domicile
Concentrations en moyenne annuelle (exposition chronique par inhalation)				
PM10	µg/m³	22.0	95.4	22.0
PM2.5	µg/m³	20.4	89.8	20.4
NOx	µg/m³	8.8	11.4	8.8
SO_2	µg/m³	5.4	7.1	5.4
Baryum	µg/m³	2.4E-02	3.4E-02	2.4E-02
Chrome	µg/m³	9.0E-04	1.2E-03	9.0E-04
Cr VI	µg/m³	9.0E-05	1.2E-04	9.0E-05
Cr III	µg/m³	8.1E-04	1.1E-03	8.1E-04
Cuivre	µg/m³	2.7E-04	3.8E-04	2.7E-04
Nickel	µg/m³	7.5E-03	1.0E-02	7.5E-03
Plomb	µg/m³	3.1E-04	4.3E-04	3.1E-04
Dépôts totaux au sol (exposition chronique par ingestion)				
PM10	µg/m²/s	3.20E-01	1.4E+00	3.2E-01
PM25	µg/m²/s	1.30E-01	5.7E-01	1.3E-01
Ba	µg/m²/s	4.1E-06	5.5E-06	4.1E-06
Cr	µg/m²/s	1.5E-06	2.0E-06	1.5E-06
Cu	µg/m²/s	3.4E-05	4.4E-05	3.4E-05
Ni	µg/m²/s	1.5E-06	2.1E-06	1.5E-06
Pb	µg/m²/s	4.6E-06	6.1E-06	4.6E-06

Tableau 30 : concentrations et dépôts retenus pour chaque scénario d'exposition – Scenario 2

	SCENARIO	HABITANT MAJORANT	HABITANT TRAVAILLEUR	
	Unité	Domicile	Lieu de travail	Domicile
Concentrations en moyenne annuelle (exposition chronique par inhalation)				
PM10	µg/m³	27.9	111	27.9
PM2.5	µg/m³	23.5	98.3	23.5
NOx	µg/m³	8.8	11.4	8.8
SO_2	µg/m³	5.4	7.1	5.4
Baryum	µg/m³	1.3E-04	2.3E-04	1.3E-04
Chrome	µg/m³	6.2E-03	1.1E-02	6.2E-03
Chrome VI	µg/m³	6.2E-04	1.1E-03	6.2E-04
Chrome III	µg/m³	5.5E-03	1.0E-02	5.5E-03
Cuivre	µg/m³	1.6E-01	3.0E-01	1.6E-01
Nickel	µg/m³	7.2E-03	1.3E-02	7.2E-03
Plomb	µg/m³	3.0E-02	5.6E-02	3.0E-02
Dépôts totaux au sol (exposition chronique par ingestion)				
PM10	µg/m²/s	4.3E-01	1.6	4.3E-01
PM2.5	µg/m²/s	1.5E-01	6.2E-01	1.5E-01
Ba	µg/m²/s	6.5E-07	1.0E-06	6.5E-07
Cr	µg/m²/s	3.7E-05	6.1E-05	3.7E-05
Cu	µg/m²/s	8.4E-04	1.3E-03	8.4E-04
Ni	µg/m²/s	4.0E-05	6.4E-05	4.0E-05
Pb	µg/m²/s	1.1E-04	1.8E-04	1.1E-04

6.1.2. Exposition par inhalation

6.1.2.1. Calcul des concentrations moyennes inhalées

Pour une exposition par inhalation, la dose d'exposition par inhalation correspond à la concentration moyenne inhalée (CI) et est calculée de la manière suivante :

$$CI = \frac{\sum Ci \times ti}{T}$$

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée (µg/m^3)
Ci : concentration de polluant dans l'air au lieu i (µg/m^3)
ti/T : Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci

Les Tableau 31 et Tableau 32 présentent les concentrations moyennes inhalées (CI) calculées pour chaque scénario d'exposition.

Tableau 31 : concentrations moyennes inhalées (CI) – Scenario 1

SUBSTANCES	UNIT	HABITANT MAJORANT	HABITANT TRAVAILLEUR
PM10	µg/m^3	22.0	36.7
PM2.5	µg/m^3	20.4	34.3
NOx	µg/m^3	8.8	9.3
SO_2	µg/m^3	5.4	5.8
Ba	µg/m^3	2.4E-02	2.6E-02
Cr	µg/m^3	9.0E-04	9.7E-04
Cr VI	µg/m^3	9.0E-05	9.7E-05
Cr III	µg/m^3	8.1E-04	8.7E-04
Cu	µg/m^3	2.7E-04	2.9E-04
Ni	µg/m^3	7.5E-03	8.0E-03
Pb	µg/m^3	3.1E-04	3.3E-04

Tableau 32 : concentrations moyennes inhalées (CI) – Scenario 2

SUBSTANCES	UNIT	HABITANT MAJORANT	HABITANT TRAVAILLEUR
PM10	µg/m^3	27.9	44.5
PM2.5	µg/m^3	23.5	38.5
NOx	µg/m^3	8.8	9.3
SO_2	µg/m^3	5.4	5.7
Ba	µg/m^3	1.3E-04	1.5E-04
Cr	µg/m^3	6.2E-03	7.2E-03
Cr VI	µg/m^3	6.2E-04	7.2E-04
Cr III	µg/m^3	5.5E-03	6.5E-03
Cu	µg/m^3	1.6E-01	1.9E-01
Ni	µg/m^3	7.2E-03	8.4E-03
Pb	µg/m^3	3.0E-02	3.5E-02

6.1.2.2. Comparaison des concentrations aux valeurs guides OMS

Les poussières (PM10 et PM2.5[14]) ne disposent pas de valeur de référence applicable mais des valeurs guides ont été fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé (septembre 2021) pour évaluer l'impact des émissions sur la qualité de l'air et la santé des populations exposées. Pour ces substances, les concentrations modélisées seront simplement comparées aux valeurs guides conformément à la note d'information de la DGS d'octobre 2014.

Les Figure 26, Figure 27 et Figure 28 présentent les concentrations moyennes inhalées (CI) estimées pour chaque scénario d'exposition en comparaison avec les valeurs guides de l'OMS.

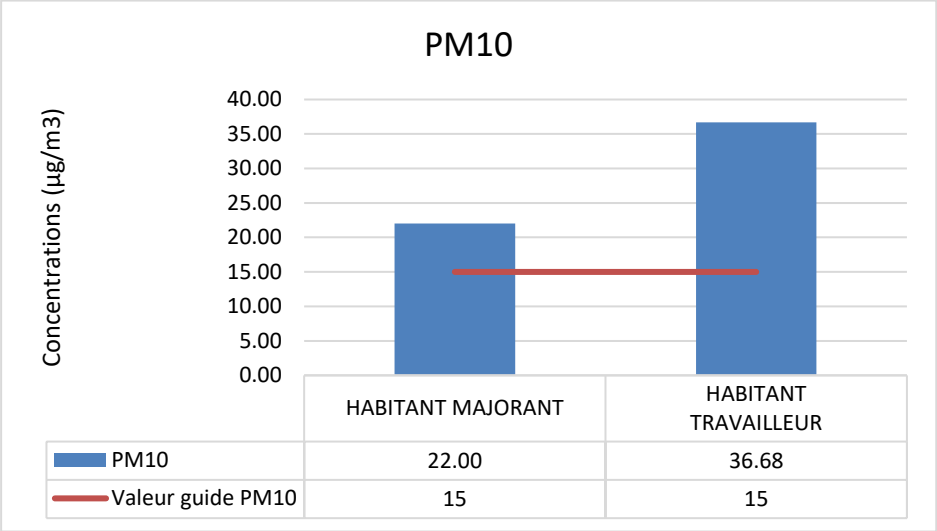
Quel que soit le scénario étudié, les concentrations inhalées sont inférieures à la recommandation de l'OMS pour le NO_2 et le SO_2. Les deux scénarios étudiés révèlent en revanche un dépassement des recommandations de l'OMS pour les PM10 et PM2.5. Cependant, il est important de noter, comme indiqué au paragraphe 5.4, que les émissions du site de RECYF ne contribuent qu'en faible proportion à ces dépassements. Les Figure 29 et Figure 30 présentent les concentrations moyennes inhalées (CI) émises par le site de RECYF uniquement, estimées pour chaque scénario d'exposition, en comparaison avec les valeurs guides de l'OMS pour les PM10 et PM2.5. **Les résultats montrent que, dans ce contexte, les concentrations inhalées restent inférieures aux recommandations de l'OMS pour les PM10.**

En ce qui concerne les PM2.5, les concentrations inhalées restent inférieures aux recommandations de l'OMS pour le scénario 1. Cependant, pour le scénario 2, qui prend en compte les valeurs limites d'émission (VLE) qui sont des valeurs maximales à l'émission, les concentrations inhalées dépassent les recommandations de l'OMS.

[14] Une VTR a été publiée pour les PM2.5 par l'ANSES en janvier 2023. Ce cas particulier est traité au paragraphe

Figure 26 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM10 – risques chroniques

Scenario 1 à gauche et scénario 2 à droite



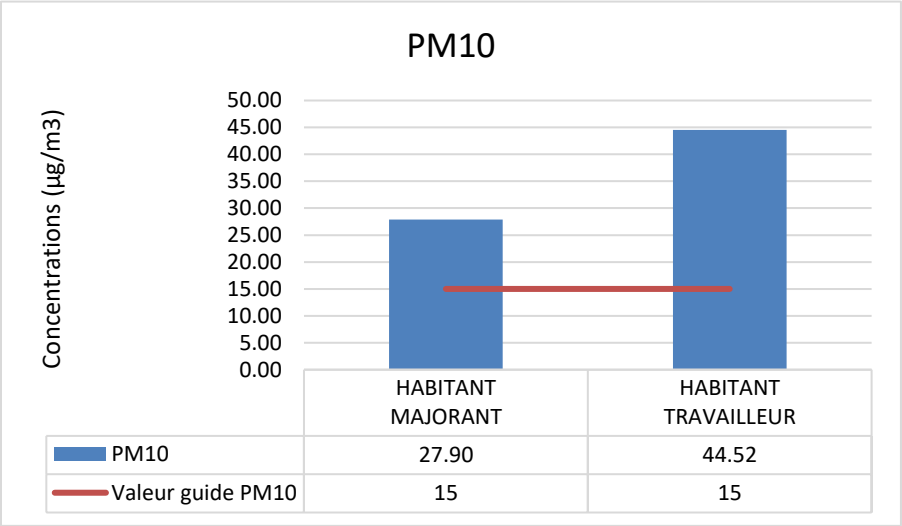
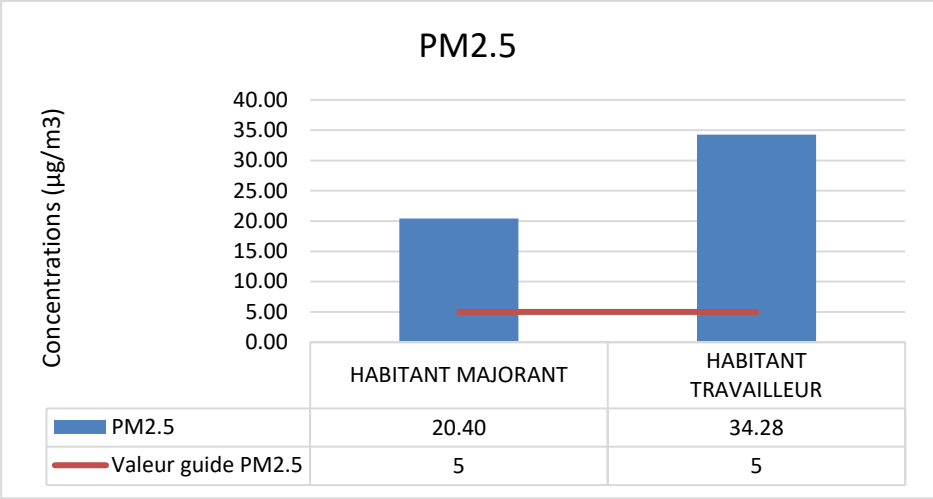


Figure 27 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM2.5 – risques chroniques

Scenario 1 à gauche et scénario 2 à droite



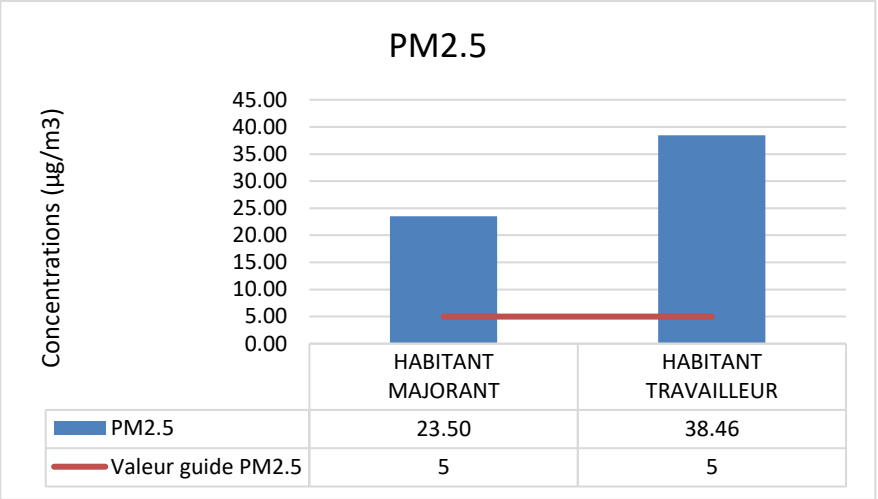


Figure 28 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les scenarios 1 et 2

Risques chroniques – NO_2 à gauche et SO_2 à droite



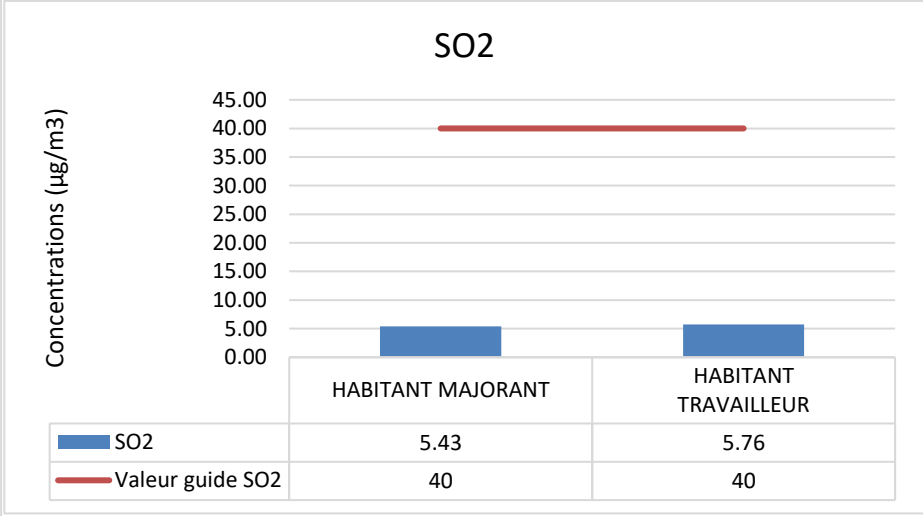
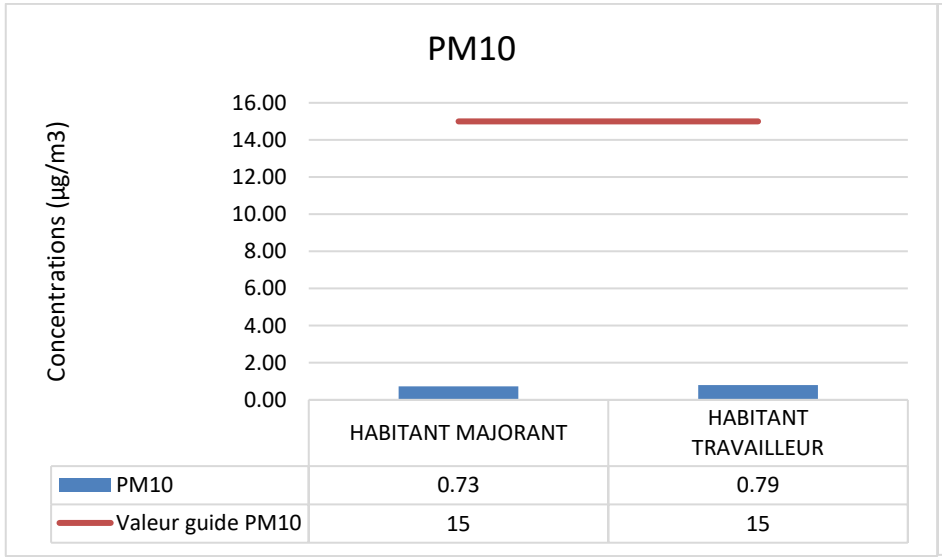


Figure 29 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM10 lorsque les concentrations sont induites uniquement par le site de RECYF risques chroniques - Scenario 1 à gauche et scénario 2 à droite



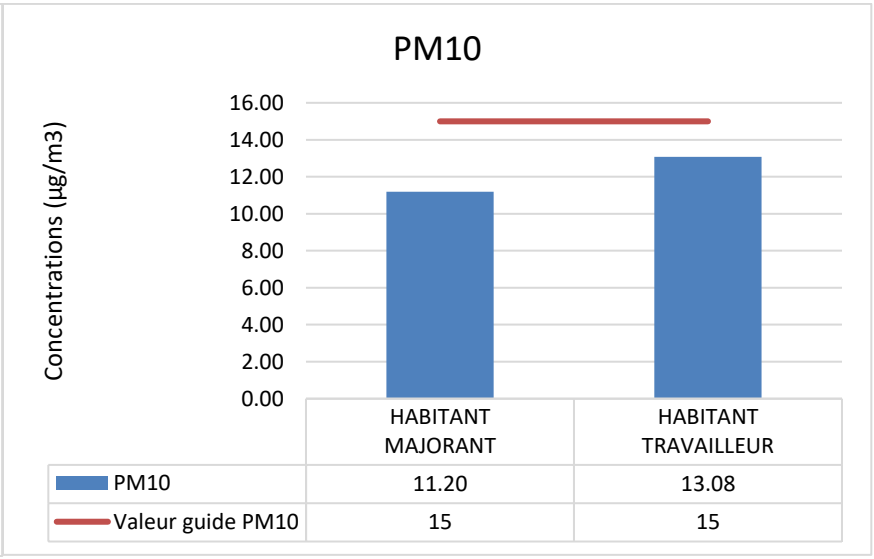
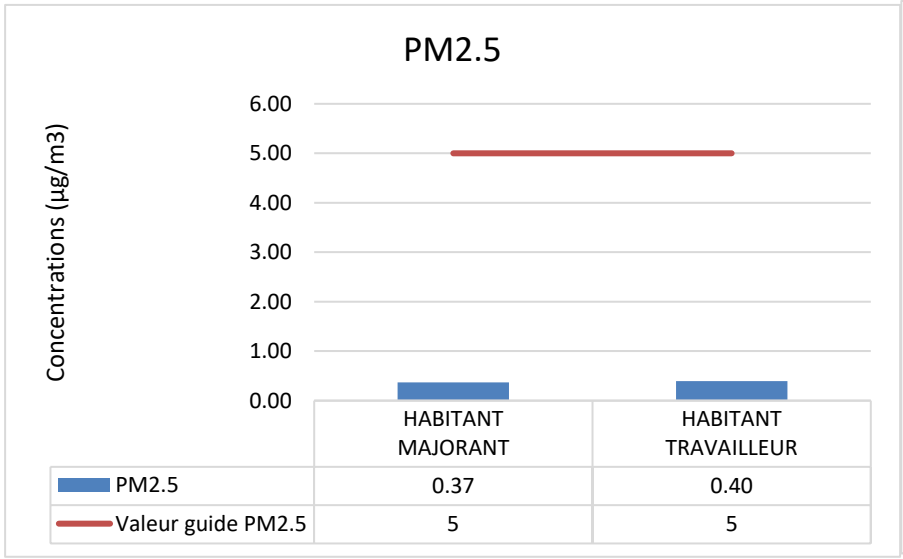
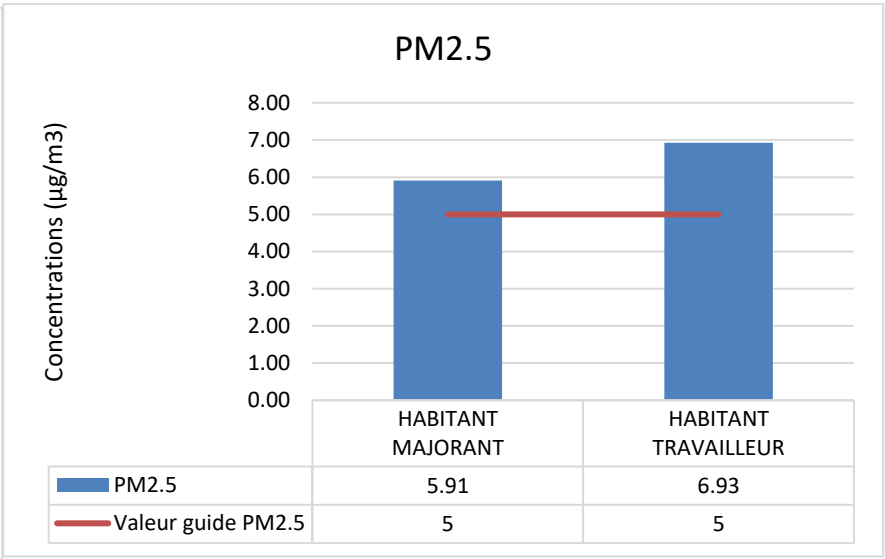


Figure 30 : comparaison avec la valeur guide de l'OMS pour les PM2.5 lorsque les concentrations sont induites uniquement par le site de RECYF risques chroniques - Scenario 1 à gauche et scénario 2 à droite





6.1.3. Exposition par ingestion

Il existe pour certains éléments comme les métaux une possibilité d'exposition par ingestion liée aux retombées atmosphériques. Il convient de distinguer deux voies d'exposition potentielles par ingestion :

- **l'une directe par le biais d'ingestion de poussières** (mains, objets ou aliments souillés par de la terre et portés à la bouche), Des études expérimentales ont en effet permis d'estimer la part de poussières et de sols ingérés par les personnes exposées pour différentes tranches de la vie, Il est montré que les enfants, de par leurs jeux et comportements, ingèrent de plus grandes quantités de terre que les adultes,
- **l'autre indirecte par le transfert de contaminants au travers de la chaîne alimentaire**, Cette voie concerne les composés susceptibles de se redéposer et qui ont de plus un caractère bio-cumulatif, c'est-à-dire qui ont la possibilité de s'accumuler sans être dégradés dans les végétaux et animaux,

6.1.3.1. Cibles retenues

En fonction des données disponibles sur les consommations alimentaires des individus, la population a été divisée en plusieurs classes d'âge :

- classe 1 : de 0 à 1 an,
- classe 2 : de 1 à 3 ans,
- classe 3 : de 3 à 6 ans,
- classe 4 : de 6 à 11 ans,
- classe 5 : de 11 à 15 ans,
- classe 6 : de 15 à 18 ans,
- classe 7 : les plus de 18 ans.

Chaque classe d'âge inclut la borne inférieure et exclut la borne supérieure.

6.1.3.2. Voies d'exposition par ingestion

Les différentes voies possibles d'exposition par ingestion de produits d'origine locale sont les suivantes :

- ingestion de sol,
- ingestion de légumes-racines,
- ingestion de légumes-feuilles,
- ingestion de légumes-fruits,
- ingestion de fruits,
- ingestion de viande bovine,
- ingestion de viande de porc,
- ingestion de viande de volaille,
- ingestion de lait et produits laitiers,
- ingestion d'œufs.

Ainsi, l'exposition par ingestion et en particulier par ingestion indirecte a été estimée en effectuant un calcul à partir d'équations simples qui permet une estimation sommaire de l'apport lié à l'ingestion de légumes et fruits d'origine locale (EPA, HHRAP)[15].

[15] EPA. Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion facilities. July 1998. EPA530-

La méthodologie utilisée pour déterminer les concentrations dans les milieux d'exposition est détaillée en Annexe 4.

6.1.3.3. Calcul des Doses Journalières d'Exposition

La Dose Journalière d'Exposition (DJE) par ingestion est calculée suivant l'équation :

$$DJE = \sum_i \frac{C_i \times Q_i \times f_i}{P}$$

Avec :

- DJE : Dose Journalière d'Exposition totale (mg/kg poids corporel/jour)
- C_i : concentration en polluant dans l'aliment i (mg/kg)

  i correspondant au sol (terre ingérée), aux légumes-feuilles, aux légumes-fruits, aux légumes-racines, aux fruits, à la viande de volaille, aux œufs, aux autres viandes et aux produits laitiers,
- Q_i : quantité de l'aliment i ingérée (kg/jour)
- f_i : fraction d'aliment i provenant de la zone d'exposition (-)
- P : masse corporelle de la cible (kg)

Les concentrations C_i dans l'aliment i sont calculées suivant les méthodologies présentées en Annexe 4.

Les Doses Journalières d'Exposition sont calculées en prenant comme hypothèses les valeurs de poids corporel, de consommations journalières et de taux d'autoconsommation préconisées par l'INERIS[16] et utilisées dans le logiciel MODUL'ERS pour chaque catégorie d'âge (Tableau 33 et Tableau 34).

Tableau 33 : paramètres relatifs aux différentes catégories d'âge (source INERIS 2017)

	Classe 1 : de 0 à 1 an	Classe 2 : de 1 à 3 ans	Classe 3 : de 3 à 6 ans	Classe 4 : de 6 à 11 ans	Classe 5 : de 11 à 15 ans	Classe 6 : de 15 à 18 ans	Classe 7 : les plus de 18 ans
Poids (kg)	7,6	12,4	17,8	28,7	47,2	60	70,4
Consommation de terre							
Quantité de terre ingérée (mg/j)	30	50	50	50	20	20	20
Consommation de légumes et fruits							
Quantité de fruit ingérée (g/j)	16	53	90	90	83	82	160
Quantité de tubercules ingérée (g/j)	18	52	46	46	58	60	58
Quantité de légume racine ingérée (g/j)	15	26	7,1	7,0	8,6	8,9	12,0
Quantité de légume feuille ingérée (g/j)	6,6	22,0	7,6	10,0	12,0	12,0	24,0
Quantité de légume fruit ingérée (g/j)	11	40	66	64	70	72	110
Consommation de produits d'origine animale							
Quantité de bœuf ingérée (g/j)	8,9	31,0	32,0	32,0	39,0	39,0	47,0
Quantité de porc ingérée (g/j)	0,3	22,0	25,0	25,0	32,0	34,0	40,0
Quantité de viande de volaille ingérée (g/j)	2,4	11,0	17,0	17,0	23,0	25,0	32,0
Quantité de produits laitiers ingérée (g/j)	120,0	400,0	310,0	310,0	260,0	230,0	210,0
Quantité d'œufs ingérée (g/j)	1,8	11,0	10,0	10,0	10,0	11,0	15,0

D-98-001A.

[16] Rapport INERIS-DRC-14-141968-11173C (juin 2017) – Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS

Tableau 34 : fraction d'aliments auto-produits (source INERIS 2017)

Catégories d'aliments	Fraction d'aliments auto-produits en population générale
Sol	1
Fruits	0,20
Tubercules	0,45
Légume racine	0,45
Légume feuille	0,50
Légume fruit	0,55
Viande de bœuf	0,03
Viande de porc	0,04
Viande de volaille	0,11
Œufs	0,15
Lait et produits laitiers	0,04

Les Doses Journalières d'Exposition par ingestion ainsi calculées pour les deux scénarios sont présentées dans les Tableau 35 à Tableau 36 pour chaque cas étudié.

Tableau 35 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant majorant – Scénario 1

En mg/kg/jour	Baryum	Chrome	Cuivre	Nickel	Plomb
DJE Classe 1 : de 0 à 1 an	8.6E-07	3.4E-07	2.1E-05	3.6E-07	1.2E-06
DJE Classe 2 : de 1 à 3 ans	1.2E-06	5.0E-07	3.7E-05	5.4E-07	2.1E-06
DJE Classe 3 : de 3 à 6 ans	7.5E-07	3.1E-07	2.5E-05	3.4E-07	1.5E-06
DJE Classe 4 : de 6 à 11 ans	4.8E-07	2.0E-07	1.6E-05	2.1E-07	9.4E-07
DJE Classe 5 : de 11 à 15 ans	2.0E-07	8.7E-08	9.4E-06	9.7E-08	5.3E-07
DJE Classe 6 : de 15 à 18 ans	1.6E-07	6.6E-08	7.5E-06	7.6E-08	4.4E-07
DJE Enfant (moyenne)	**6.0E-07**	**2.5E-07**	**1.9E-05**	**2.7E-07**	**1.1E-06**
DJE Classe 7 : les plus de 18 ans	**3.5E-07**	**1.4E-07**	**1.8E-05**	**1.6E-07**	**9.8E-07**
DJE pondérée sur 30 ans	**1.6E-07**	**6.7E-08**	**5.8E-06**	**7.3E-08**	**3.4E-07**

Tableau 36 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant travailleur – Scénario 1

En mg/kg/jour	Baryum	Chrome	Cuivre	Nickel	Plomb
DJE Classe 1 : de 0 à 1 an	8.6E-07	3.4E-07	2.1E-05	3.6E-07	1.2E-06
DJE Classe 2 : de 1 à 3 ans	1.2E-06	5.0E-07	3.7E-05	5.4E-07	2.1E-06
DJE Classe 3 : de 3 à 6 ans	7.5E-07	3.1E-07	2.5E-05	3.4E-07	1.5E-06
DJE Classe 4 : de 6 à 11 ans	4.8E-07	2.0E-07	1.6E-05	2.1E-07	9.4E-07
DJE Classe 5 : de 11 à 15 ans	2.0E-07	8.7E-08	9.4E-06	9.7E-08	5.3E-07
DJE Classe 6 : de 15 à 18 ans	1.6E-07	6.6E-08	7.5E-06	7.6E-08	4.4E-07
DJE Enfant (moyenne)	**6.0E-07**	**2.5E-07**	**1.9E-05**	**2.7E-07**	**1.1E-06**
DJE Classe 7 : les plus de 18 ans	**3.5E-07**	**1.4E-07**	**1.8E-05**	**1.6E-07**	**9.8E-07**
DJE pondérée sur 30 ans	**1.6E-07**	**6.7E-08**	**5.8E-06**	**7.3E-08**	**3.4E-07**

Tableau 37 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant majorant – Scénario 2

En mg/kg/jour	Baryum	Chrome	Cuivre	Nickel	Plomb
DJE Classe 1 : de 0 à 1 an	1.4E-07	8.7E-06	5.3E-04	9.5E-06	2.9E-05
DJE Classe 2 : de 1 à 3 ans	1.8E-07	1.3E-05	9.2E-04	1.4E-05	5.1E-05
DJE Classe 3 : de 3 à 6 ans	1.2E-07	7.9E-06	6.2E-04	9.0E-06	3.7E-05
DJE Classe 4 : de 6 à 11 ans	7.6E-08	5.0E-06	3.9E-04	5.7E-06	2.3E-05
DJE Classe 5 : de 11 à 15 ans	3.2E-08	2.2E-06	2.3E-04	2.6E-06	1.3E-05
DJE Classe 6 : de 15 à 18 ans	2.5E-08	1.7E-06	1.9E-04	2.0E-06	1.1E-05
DJE Enfant (moyenne)	**9.6E-08**	**6.3E-06**	**4.8E-04**	**7.2E-06**	**2.7E-05**
DJE Classe 7 : les plus de 18 ans	**5.7E-08**	**3.4E-06**	**4.4E-04**	**4.3E-06**	**2.4E-05**
DJE pondérée sur 30 ans	**2.6E-08**	**1.7E-06**	**1.4E-04**	**2.0E-06**	**8.3E-06**

Tableau 38 : Dose Journalière d'Exposition par ingestion et pour chaque tranche d'âge – scénario habitant travailleur – Scénario 2

En mg/kg/jour	Baryum	Chrome	Cuivre	Nickel	Plomb
DJE Classe 1 : de 0 à 1 an	1.4E-07	8.7E-06	5.3E-04	9.5E-06	2.9E-05
DJE Classe 2 : de 1 à 3 ans	1.8E-07	1.3E-05	9.2E-04	1.4E-05	5.1E-05
DJE Classe 3 : de 3 à 6 ans	1.2E-07	7.9E-06	6.2E-04	9.0E-06	3.7E-05
DJE Classe 4 : de 6 à 11 ans	7.6E-08	5.0E-06	3.9E-04	5.7E-06	2.3E-05
DJE Classe 5 : de 11 à 15 ans	3.2E-08	2.2E-06	2.3E-04	2.6E-06	1.3E-05
DJE Classe 6 : de 15 à 18 ans	2.5E-08	1.7E-06	1.9E-04	2.0E-06	1.1E-05
DJE Enfant (moyenne)	**9.6E-08**	**6.3E-06**	**4.8E-04**	**7.2E-06**	**2.7E-05**
DJE Classe 7 : les plus de 18 ans	**5.7E-08**	**3.4E-06**	**4.4E-04**	**4.3E-06**	**2.4E-05**
DJE pondérée sur 30 ans	**2.6E-08**	**1.7E-06**	**1.4E-04**	**2.0E-06**	**8.3E-06**

6.2. CARACTERISATION DES RISQUES

La caractérisation des risques est la dernière étape de la démarche d'évaluation des risques sanitaires. Elle consiste à confronter les concentrations ou doses auxquelles les populations sont exposées et les valeurs toxicologiques de référence retenues.

6.2.1. Méthodologie

La caractérisation des risques étant établie à partir des valeurs toxicologiques de référence, elle se distingue, de la même façon que les VTR pour les composés à effet à seuil et pour les composés à effet sans seuil.

6.2.1.1. Risques pour les effets à seuil

Pour les polluants à seuil (atteinte d'un organe ou d'un système d'organes), il s'agit de calculer les quotients de danger (QD) qui sont le rapport entre les concentrations (CI, Concentration moyenne Inhalée) attendues dans l'environnement ou la Dose Journalière d'Exposition (DJE) et la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) (Concentration ou Dose de Référence).

Le quotient de danger est donc le suivant :

Inhalation

$$QD = \frac{CI}{VTR_{AS,inh}}$$

Ingestion

$$QD = \frac{DJE}{VTR_{AS,ing}}$$

où : QD : Quotient de danger
CI : Concentration moyenne inhalée (en µg/m^3)
$VTR_{AS,ing}$: Valeur Toxicologique de Référence à seuil par inhalation (en µg/m^3)
DJE : Dose journalière d'Exposition (en mg/kg de poids corporel/jour)
$VTR_{AS,inh}$: Valeur Toxicologique de Référence à seuil par ingestion (en mg/kg/jour)

Pour l'exposition par ingestion, la DJE étant fonction des quantités ingérées, variables avec l'âge, il est calculé un QD pour chacune des tranches d'âge entre 0 et 18 ans et pour les adultes (plus de 18 ans). Dans les tableaux de résultats, les résultats de ces tranches d'âge d'enfants sont présentés sous le terme « enfants » qui est une moyenne des cinq tranches d'âge de 0 à 18 ans inclus.

En termes d'interprétation, lorsque ce quotient est inférieur à 1, la survenue d'effet toxique apparaît peu probable même pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'effets ne peut être exclue.

6.2.1.2. Risques pour les effets sans seuil

Pour les polluants cancérigènes génotoxiques et donc considérés sans seuil d'effet, le risque représente la probabilité de survenue d'effets nocifs chez un individu.

L'excès de risque individuel (ERI) est calculé en multipliant la Valeur Toxicologique de Référence sans seuil appelée Excès de Risque Unitaire (ERU) vie entière (conventionnellement 70 ans) par la dose journalière d'exposition (DJE) pour l'ingestion ou par la concentration atmosphérique inhalée (CI) pour l'inhalation.

L'Excès de Risque Individuel est donc le suivant :

Inhalation

$$ERI = \sum CI_i \times \frac{T_i}{T_m} \times VTR_{SS,inh}$$

Ingestion

$$ERI = \sum DJE_i \times \frac{T_i}{T_m} \times VTR_{SS,ing}$$

où : ERI : Excès de Risque Individuel
VTR_{SS}=ERU : Excès de Risque Unitaire par ingestion (en (mg/kg/j)$^{-1}$) ou par inhalation (ERU_i en (µg/m^3)$^{-1}$). L'ERU correspond à la probabilité supplémentaire de survenue de cancer dans une population exposée à 1 µg/m^3 par rapport à la probabilité de cancer dans une population non exposée.
CI_i : Concentration inhalée pour la période d'exposition i (en µg/m^3)
DJE_i : Dose journalière d'Exposition pour la période d'exposition i (en mg/kg/jour)
T_i : durée de la période d'exposition i (années)

En termes d'interprétation, l'ERI représente la probabilité supplémentaire de survenue d'un effet néfaste chez un individu exposé pendant toute sa vie aux concentrations/doses du composé cancérogène, par rapport à un sujet non exposé.

Le niveau de risque cancérigène peut être comparé au risque de 1 pour 100 000 (ou 10^{-5}), niveau repère, qualifié « d'acceptable », par différentes instances internationales.

6.2.1.3. Critères d'acceptabilité

Pour apprécier les résultats de la caractérisation des risques, les indicateurs de risque de chaque substance sont comparés, conformément à la circulaire du 9 août 2013 et au guide de l'INERIS 2021, aux valeurs repères suivantes :

- **les QD ne doivent pas dépasser 1 ;**
- **les ERI ne doivent pas dépasser 10^{-5},**

Ces valeurs repères (ou critères d'acceptabilité) sont utilisées par l'évaluateur pour distinguer les risques jugés « non préoccupants » des risques jugés « préoccupants » du point de vue de la santé des populations exposées.

6.2.1.4. Risque global

Pour tenir compte de l'exposition conjointe à plusieurs composés (exposition combinée), il est possible d'estimer le risque sanitaire global en additionnant les risques (QD ou ERI) pour tous les traceurs de risque.
Toutefois, les critères d'acceptabilité fixés par la circulaire du 9 août 2013 et repris dans le guide INERIS 2021 s'appliquent aux résultats substance par substance, sans additionner les QD et les ERI.

6.2.2. Evaluation des risques sanitaires pour les substances à seuil

Concernant les risques par inhalation et par ingestion, les Tableau 39 et Tableau 41 présentent, pour les scénarios 1 et 2, les Quotients de Danger (QD) calculés pour les traceurs de risque. Concernant les risques par inhalation, ils sont calculés à partir des Concentrations Inhalées (CI) et des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues pour l'exposition par inhalation. Concernant les risques par ingestion, ils sont calculés à partir des Doses Journalières d'Exposition (DJE) estimées et des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues pour l'exposition par ingestion. Les QD sont cumulés et classés par ordre décroissant afin de hiérarchiser les substances dans les Tableau 39 et Tableau 42.

Pour tous les traceurs de risque à seuil, pour une exposition par inhalation et ingestion, le quotient de danger est inférieur à la valeur repère égale à 1.

Pour le scénario 1, le nickel présente le quotient de danger le plus élevé après cumul des valeurs d'ingestion et inhalation avec une valeur de 0,032 pour le scénario d'exposition « Habitant Majorant » (dans la zone habitée la plus exposée) et de 0,035 pour le scénario « Habitant Travailleur » (travailleur dans l'entreprise voisine et habitant dans la zone habitée la plus exposée).

Pour le scénario 2, le cuivre présente le quotient de danger le plus élevé après cumul des valeurs d'ingestion et inhalation avec une valeur de 0,16 pour le scénario d'exposition « Habitant Majorant » (dans la zone habitée la plus exposée) et de 0,19 pour le scénario « Habitant Travailleur » (travailleur dans l'entreprise voisine et habitant dans la zone habitée la plus exposée).

La survenue d'effets toxiques liés à l'ensemble des activités des différents sites apparaît donc peu probable pour les deux scénarios étudiés. Les risques liés aux toxiques à effets à seuil induits par les rejets atmosphériques des différents sites peuvent être jugés « non préoccupants » selon les critères d'acceptabilité.

Tableau 39 : quotients de danger pour les traceurs de risque à seuil par inhalation et ingestion – scénario 1

Substance	Voie d'exposition	VTR (µg/m3 ou mg/kg/j)	HABITANT MAJORANT				HABITANT TRAVAILLEUR			
			Dose d'exposition (CI / DJE)		Quotient de Danger (QD)		Dose d'exposition (CI / DJE)		Quotient de Danger (QD)	
			Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Baryum	Inhalation	1	2.4E-02		2.4E-02		2.6E-02		2.6E-02	
Baryum	Ingestion	0.2	6.0E-07	3.5E-07	3.0E-06	1.8E-06	6.0E-07	3.5E-07	3.0E-06	1.8E-06
Chrome	Inhalation (Cr VI)	0.03	9.0E-05		3.0E-03		9.7E-05		3.2E-03	
Chrome	Inhalation (Cr III)	2	8.1E-04		4.1E-04		8.7E-04		4.4E-04	
Chrome	Ingestion (Cr III)	0.3	2.5E-07	1.4E-07	8.4E-07	4.5E-07	2.5E-07	1.4E-07	8.4E-07	4.5E-07
Cuivre	Inhalation	1	2.7E-04		2.7E-04		2.9E-04		2.9E-04	
Cuivre	Ingestion	0.15	1.9E-05	1.8E-05	1.3E-04	1.2E-04	1.9E-05	1.8E-05	1.3E-04	1.2E-04
Nickel	Inhalation	0.23	7.5E-03		3.2E-02		8.0E-03		3.5E-02	
Nickel	Ingestion	0.0028	2.7E-07	1.6E-07	9.6E-05	5.8E-05	2.7E-07	1.6E-07	9.6E-05	5.8E-05
Plomb	Inhalation	0.9	3.1E-04		3.4E-04		3.3E-04		3.7E-04	
Plomb	Ingestion	0.00063	1.1E-06	9.8E-07	1.8E-03	1.5E-03	1.1E-06	9.8E-07	1.8E-03	1.5E-03

Tableau 40 : quotients de danger pour les traceurs de risque à seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 1

Quotient de Danger	HABITANT MAJORANT	HABITANT TRAVAILLEUR	VALEUR REPERE
Nickel	3.2E-02	3.5E-02	1
Baryum	2.4E-02	2.6E-02	
Chrome	3.4E-03	3.7E-03	
Plomb	2.1E-03	2.1E-03	
Cuivre	4.0E-04	4.2E-04	

Tableau 41 : quotients de danger pour les traceurs du risque à seuil par inhalation et ingestion – scénario 2

Substance	Voie d'exposition	VTR (µg/m3 ou mg/kg/j)	HABITANT MAJORANT				HABITANT TRAVAILLEUR			
			Dose d'exposition (CI / DJE)		Quotient de Danger (QD)		Dose d'exposition (CI / DJE)		Quotient de Danger (QD)	
			Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Baryum	Inhalation	1	1.3E-04		1.3E-04		1.5E-04		1.5E-04	
Baryum	Ingestion	0.2	9.6E-08	5.7E-08	4.8E-07	2.8E-07	9.6E-08	5.7E-08	4.8E-07	2.8E-07
Chrome	Inhalation (Cr VI)	0.03	6.2E-04		2.1E-02		7.2E-04		2.4E-02	
Chrome	Inhalation (Cr III)	2	5.5E-03		2.8E-03		6.5E-03		3.2E-03	
Chrome	Ingestion (Cr III)	0.3	6.3E-06	3.4E-06	2.1E-05	1.1E-05	6.3E-06	3.4E-06	2.1E-05	1.1E-05
Cuivre	Inhalation	1	1.6E-01		1.6E-01		1.9E-01		1.9E-01	
Cuivre	Ingestion	0.15	4.8E-04	4.4E-04	3.2E-03	2.9E-03	4.8E-04	4.4E-04	3.2E-03	2.9E-03
Nickel	Inhalation	0.23	7.2E-03		3.1E-02		8.4E-03		3.7E-02	
Nickel	Ingestion	0.0028	7.2E-06	4.3E-06	2.6E-03	1.5E-03	7.2E-06	4.3E-06	2.6E-03	1.5E-03
Plomb	Inhalation	0.9	3.0E-02		3.4E-02		3.5E-02		3.9E-02	
Plomb	Ingestion	0.00063	2.7E-05	2.4E-05	4.3E-02	3.8E-02	2.7E-05	2.4E-05	4.3E-02	3.8E-02

Tableau 42 : quotients de danger pour les traceurs de risque à seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 2

Quotient de Danger	HABITANT MAJORANT	HABITANT TRAVAILLEUR	VALEUR REPERE
Cuivre	1.6E-01	1.9E-01	1
Plomb	7.7E-02	8.3E-02	
Nickel	3.4E-02	3.9E-02	
Chrome	2.3E-02	2.7E-02	
Baryum	1.3E-04	1.5E-04	

6.2.3. Evaluation des risques sanitaires pour les substances sans seuil

Le Tableau 43 présente, pour le scénario 1, les Excès de Risque Individuel (ERI) pour les risques par inhalation et ingestion. Concernant les risques par inhalation, ils sont calculés à partir des Concentrations inhalées (CI) et des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues. Concernant les risques par ingestion, ils sont calculés à partir des Doses Journalières d'Exposition (DJE) estimées et des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues. Les ERI sont classés, après addition des risques, par ordre décroissant afin de hiérarchiser les substances sur le Tableau 44.

Concernant le scénario 1, pour tous les traceurs de risque sans seuil, quel que soit la voie d'exposition, l'Excès de Risque Individuel est inférieur à la valeur repère égale à $1{,}10^{-5}$. Après addition des risques, le chrome présente l'Excès de Risque Individuel le plus élevés avec une valeur de $1{,}5.10^{-6}$ pour le scénario d'exposition « Habitant Majorant » (dans la zone habitée la plus exposée) et de $1{,}7.10^{-6}$ pour le scénario « Habitant Travailleur » (travailleur dans l'entreprise voisine et habitant dans la zone habitée la plus exposée).

Les risques liés aux toxiques sans effets à seuil induits par les rejets atmosphériques du projet peuvent être jugés « non préoccupants » selon les critères d'acceptabilité pour le scénario 1.

Le Tableau 45 présente, pour le scénario 2, les Excès de Risque Individuel (ERI) pour les risques par inhalation et ingestion. Les ERI sont classés, après addition des risques, par ordre décroissant afin de hiérarchiser les substances sur le Tableau 46.

Concernant le scénario 2, pour tous les traceurs de risque sans seuil, quel que soit la voie d'exposition, l'Excès de Risque Individuel est inférieur à la valeur repère égale à $1{,}10^{-5}$ a l'exception du Chrome VI. Après addition des risques, le chrome présente l'Excès de Risque Individuel le plus élevé avec une valeur de $1{,}1.10^{-5}$ pour le scénario d'exposition « Habitant Majorant » (dans la zone habitée la plus exposée) et de $1{,}2.10^{-5}$ pour le scénario « Habitant Travailleur » (travailleur dans l'entreprise voisine et habitant dans la zone habitée la plus exposée). La valeur repère est donc légèrement dépassée.

A l'exception du chrome VI, les risques liés aux toxiques sans effets à seuil induits par les rejets atmosphériques du projet peuvent être jugés « non préoccupants » selon les critères d'acceptabilité pour le scénario 2.

Cependant, comme mentionné au paragraphe 4.3.3, à défaut de spéciation sur le chrome, nous avons considéré un ratio chrome VI/chrome total de 0,1, ce qui correspond à une hypothèse majorante.

Tableau 43 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs de risque sans seuil par inhalation et ingestion – scénario 1

			HABITANT MAJORANT		HABITANT TRAVAILLEUR	
Substances	**Voies d'exposition**	**VTR (µg/m3 ou mg/kg/j)**	**Dose d'exposition (CI / DJE)**	**Excès de Risque Individuel (ERI)**	**Dose d'exposition (CI / DJE)**	**Excès de Risque Individuel (ERI)**
Nickel	Ingestion	1.70E-04	7.3E-08	5.3E-12	7.3E-08	5.3E-12
Chrome VI	Inhalation	4.00E-02	9.0E-05	1.5E-06	9.7E-05	1.7E-06
Plomb	Inhalation	1.20E-05	3.1E-04	1.6E-09	3.3E-04	1.7E-09
Plomb	Ingestion	8.50E-03	3.4E-07	1.2E-09	3.4E-07	1.2E-09

Tableau 44 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs de risque sans seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 1

Substances	**HABITANT MAJORANT**	**HABITANT TRAVAILLEUR**	**VALEUR REPERE**
Chrome	1.5E-06	1.7E-06	**1.00E-05**
Plomb	2.8E-09	2.9E-09	
Nickel	5.3E-12	5.3E-12	

Tableau 45 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs du risque sans seuil par inhalation et ingestion – scénario 2

			HABITANT MAJORANT		HABITANT TRAVAILLEUR	
Substances	**Voies d'exposition**	**VTR (µg/m3 ou mg/kg/j)**	**Dose d'exposition (CI / DJE)**	**Excès de Risque Individuel (ERI)**	**Dose d'exposition (CI / DJE)**	**Excès de Risque Individuel (ERI)**
Nickel	Ingestion	1.70E-04	2.0E-06	1.4E-10	2.0E-06	1.4E-10
Chrome VI	Inhalation	4.00E-02	6.2E-04	1.1E-05	7.2E-04	1.2E-05
Plomb	Inhalation	1.20E-05	3.0E-02	1.6E-07	3.5E-02	1.8E-07
Plomb	Ingestion	8.50E-03	8.3E-06	3.0E-08	8.3E-06	3.0E-08

Tableau 46 : Excès de Risque Individuel pour les traceurs du risque sans seuil par inhalation et ingestion après addition des risques - scénario 2

Substances	**HABITANT MAJORANT**	**HABITANT TRAVAILLEUR**	**VALEUR REPERE**
Chrome	1.1E-05	1.2E-05	**1.00E-05**
Plomb	1.9E-07	2.1E-07	
Nickel	1.4E-10	1.4E-10	

6.2.4. Cas particulier des PM2.5

L'ANSES a publié une VTR pour les poussières PM2,5 en janvier 2023. Compte tenu des études disponibles en population générale examinant l'exposition à long terme aux PM qui montrent des effets sur la santé aux plus faibles concentrations et ce, sans, seuil discernable, l'ANSES a construit une VTR sans seuil d'effet qui couvre :

- La mortalité toutes causes non accidentelles et la réduction de l'espérance de vie ;
- Pour la santé respiratoire : la mortalité de causes respiratoires (toutes causes et causes spécifiques : BPCO12, infections des voies respiratoires inférieures) et l'incidence de maladies chroniques (asthme chez l'enfant et chez l'adulte, BPCO) ;
- Pour la santé cardiovasculaire : la mortalité de causes cardiovasculaires (toutes causes et causes spécifiques : AVC13 et cardiopathie ischémique), l'incidence d'évènements ou maladies cardiovasculaires (AVC, cardiopathie ischémique, évènements coronariens, infarctus) et l'hypertension artérielle ;
- Pour les cancers : l'incidence du cancer du poumon, la mortalité par cancer du poumon ;
- Pour la santé périnatale : le petit poids de naissance, la prématurité et la pré-éclampsie,

La VTR long terme par voie respiratoire pour les PM2,5 de l'air ambiant retenue par l'ANSES est de $1{,}28{,}10^{-2}$ $(\mu g{,}m^{-3})^{-1}$,

Cependant, comme indiqué dans le document ANSES[17], il n'existe pas à ce jour de consensus ou recommandations sur des niveaux acceptables de risque sanitaire lié à l'exposition aux particules de l'air ambiant.

Une comparaison de l'ERI obtenue en utilisant l'ERU de l'ANSES avec le niveau de risque acceptable de $1{,}10^{-5}$ (niveau de risque considéré comme acceptable dans l'évaluation des risques sanitaires en France pour les risques sans seuil) n'est donc pas pertinente et l'ANSES n'a pas accompagné sa proposition de VTR par des valeurs de concentrations équivalentes à des niveaux acceptables d'excès de risque individuel (ERI).

C'est pourquoi l'ERI calculé pour les poussières fait l'objet d'un traitement particulier.

Le tableau ci-dessous indique les ERI calculés pour les poussières en utilisant la VTR sans seuil pour les PM2,5 calculé pour les deux scenarios étudiés :

				HABITANT MAJORANT		HABITANT TRAVAILLEUR	
Scénario	**Substances**	**Voies d'exposition**	**VTR sans seuil (µg/m3)$^{-1}$**	**CI**	**ERI**	**CI**	**ERI**
1	**PM2.5**	Inhalation	0.0128	20.4	1.1E-01	34.3	1.9E-01
2				23.5	1.3E-01	38.5	2.1E-01

[17] AVIS et RAPPORT de l'Anses relatif à la recommandation de VTR par voie respiratoire pour l'exposition à long terme aux particules de l'air ambiant extérieur (PM2,5) et à la faisabilité d'élaborer des VTR pour le carbone suie et les particules ultrafines, ANSES, JANVIER 2023

6.3. INCERTITUDES

Ce chapitre a pour objectif d'inventorier les incertitudes liées à la démarche d'évaluation des risques sanitaires ou aux hypothèses retenues dans les différentes étapes.

Les incertitudes sont classées en fonction de l'influence qu'elles peuvent avoir sur les résultats d'évaluation des risques sanitaires, chaque fois que cette précision peut être apportée.

6.3.1. Incertitudes relatives à la modélisation atmosphérique

Les incertitudes liées à la modélisation de pollution de l'air ont été définies (Morgan M,G, 1990) comme étant le cumul, au prorata de leurs contributions, des incertitudes des différentes données nécessaires au fonctionnement du modèle et au modèle lui-même. Ces incertitudes peuvent être résumées par l'équation ci-dessous :

Incertitudes totales = **Incertitudes dues au modèle** + **Incertitudes due aux données** + **Variabilité**

Pour d'autres auteurs, elles ont pour origine trois sources majeures (Hanna, 2004) en ce qui concerne la modélisation de la qualité de l'air :

- La variabilité des résultats due aux fluctuations naturelles de la concentration dans l'atmosphère (turbulence aléatoire), Ce type d'incertitude sera présent dans n'importe quel modèle prenant en compte des phénomènes météorologiques ;
- Les erreurs sur les données d'entrées : émissions, données sur les instruments de mesures ou manque de représentativité des instruments de mesures par exemple ;
- Les erreurs dues à la représentation de la physique dans les modèles soit dues à des erreurs de formulation soit dues à des incertitudes dans les paramètres utilisés dans les formulations.

6.3.1.1. Incertitudes liées au modèle : validation du modèle ARIA Impact

Afin de déterminer les incertitudes sur le modèle ARIA Impact, diverses comparaisons avec des campagnes de mesures ont été effectuées :

- Etude RECORD (Perkins, 2005) concernant l'application de plusieurs modèles gaussiens sur deux campagnes de mesures internationales : la campagne « Prairy Grass », représentative d'un rejet au sol en milieu rural et la campagne « Indianapolis » relative à un rejet de cheminée en milieu urbain. Les résultats de cette étude sont disponibles à l'adresse web suivante *http://www,record-net,org/record/synthPDF/Synth_record03-0805_2A,pdf*, Les résultats de cette étude montrent qu'en milieu rural et pour un rejet au sol, ARIA Impact a tendance à sous-estimer légèrement (17%) les mesures avec un coefficient de corrélation aux mesures tout à fait acceptable. En milieu urbain, ARIA Impact a tendance à surestimer les concentrations (1%) mesurées avec un coefficient de corrélation moins performant (0,37) mais correspondant à la meilleure corrélation obtenue parmi des modèles testés ;
- Etude ARIA Technologies pour le SPPPI Dunkerque concernant l'application du modèle ARIA Impact à l'ensemble de la zone industrielle de Dunkerque pour les rejets de SO_2. Les comparaisons aux capteurs du réseau OPAL'AIR ont montré un ratio modèle/mesures pour la concentration de 0,95 en moyenne ;
- Etude AFSSA des retombées en dioxines et PCB à proximité de plusieurs incinérateurs français basée sur une comparaison des dépôts calculés par ARIA Impact avec une campagne de mesures terrain. Les résultats ont été estimés satisfaisants ;

- Comparaison des résultats de déposition obtenus par le modèle ARIA Impact autour d'une installation industrielle émettant du fluor en prenant en compte des rejets canalisés et surfaciques. Le ratio modèle/mesures obtenu est de 84%.

ARIA Impact a obtenu de bonnes performances dans le cadre de plusieurs campagnes de mesures in situ, ce qui est un gage de qualité.

6.3.1.2. Incertitudes liées aux données d'entrée

Les données d'entrées du modèle sont de trois natures :

- Les émissions ;
- La météorologie ;
- Les paramètres du modèle choisis,

6.3.1.2.1. Incertitudes liées aux émissions

La concentration calculée par le modèle à une échéance donnée est directement proportionnelle aux flux émis par l'installation pour chaque polluant. Les approximations faites au niveau des émissions ont donc un impact direct sur les concentrations et dépôts calculés.

6.3.1.2.2. Incertitudes liées aux mesures météorologiques

Les données de température et de nébulosité sont issues de mesures de stations météorologiques. Les stations choisies ont été qualifiées comme étant les plus représentatives du site.

La précision des mesures de la température d'un dixième de degré Celsius est largement suffisante compte tenu de leur intervention dans les équations.
Les données de nébulosité sont exprimées en octas. Elles sont issues d'une observation « manuelle » d'un opérateur. En l'absence de données, le modèle ARIA Impact compense ces données invalides en basculant sur une méthode simplifiée dite « vent/jour/nuit » où la classe de stabilité est répartie entre les classes légèrement instable à stable en fonction de la vitesse du vent et du jour ou de la nuit.

Les données de vent (vitesse et direction) et de pluie sont issues des sorties de modèle meteoblue. Le point d'extraction est situé au plus près du site en fonction de la grille meteoblue.

Les simulations de meteoblue peuvent remplacer des mesures dans la plupart des régions. Une donnée issue de simulation sera plus précise pour un lieu donné que les mesures prises à plus de 20 km (dans les zones de montagnes, la simulation est déjà plus précise qu'une mesure à une distance de 3-10 km).

La précision des mesures de vent d'un dixième de m/s est largement suffisante compte tenu de leur intervention dans les équations.

6.3.1.3. Incertitudes liées aux paramètres du modèle

Dans les modèles complexes prenant en compte de façon fine les géométries et ayant des paramétrisations fines des phénomènes physiques, l'incertitude liée au choix par l'utilisateur des paramètres du modèle, c'est-à-dire des options de calcul mais également de la génération du maillage de calcul peut être grande. Des études ont montré qu'à données identiques, le même modèle mis en œuvre par deux équipes différentes pouvait conduire à des résultats présentant des écarts importants.

6.3.1.4. Incertitudes liées à la variabilité

Les phénomènes de turbulence de micro-échelle peuvent induire des fluctuations importantes des concentrations et des paramètres météorologiques. Le modèle ARIA Impact ne permet pas aujourd'hui de quantifier les fluctuations de concentrations autour de la concentration moyenne calculée. Ce type de calcul est possible avec des modèles plus sophistiqués.

6.3.2. Incertitudes relatives à l'évaluation des risques sanitaires

6.3.2.1. Facteurs de sous-estimation des risques

Facteurs pris en compte dans l'ERS

L'évaluation des risques sanitaires ne porte que sur les substances rejetées dans l'atmosphère par les installations retenues et considérées comme traceurs de risque dans cette étude.

Exposition par voie cutanée non considérée

Il n'existe pas de VTR spécifique à cette voie d'exposition. De plus, la transposition à partir des VTR pour les voies respiratoire et orale n'est pas recommandée (note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014). Cette sous-estimation n'a pas forcément d'impact sur les résultats d'évaluation des risques sanitaires, étant donné que l'absorption des polluants par voie cutanée est négligeable devant l'absorption par voies respiratoire et/ou digestive (surface d'échange plus importante et transferts facilités).

Exposition *via* l'ingestion d'eau

L'exposition *via* l'ingestion d'eau du robinet ou d'eau de baignade n'a pas été prise en compte dans l'étude. En effet, les transferts des composés dans les ressources en eau n'étant pas connus, le calcul des concentrations en composés dans le milieu hydrique n'a pu être établi. De plus, l'eau consommée à partir du robinet subit un traitement en usine d'eau potable qui lui confère une composition différente de celle de la ressource utilisée.

Bruits de fond

L'évaluation des risques sanitaires ne porte que sur l'impact du site et ne tient pas compte du bruit de fond dans le calcul des risques sanitaires.

6.3.2.2. Facteurs de surestimation des risques

La méthodologie pour estimer les risques sanitaires potentiels emploie, par nature, les principes de précaution et est par défaut conservatrice.

Estimation des émissions

Les émissions ont été quantifiées en prenant systématiquement des hypothèses majorantes.

Durée d'exposition

En l'absence de données sur le temps passé par les populations sur le domaine d'étude et en dehors du domaine d'étude, et en l'absence aussi de données sur les concentrations d'exposition des personnes pendant le temps passé en dehors du domaine d'étude, il est posé l'hypothèse majorante que les populations séjournent 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 et 365 jours par an sur le domaine d'étude. Cette hypothèse est majorante et ne tient pas compte des diverses causes d'absence du domicile, notamment pour des raisons personnelles (vacances, loisirs, etc,) ou professionnelles.

Pénétration des polluants dans les habitats

Il est posé l'hypothèse que les polluants ont un taux de pénétration dans les habitats de 100 %, ce qui est une hypothèse majorante.

6.3.2.3. Facteurs dont le sens d'influence sur les résultats n'est pas connu ou est variable

Constance des paramètres

Toutes les données utilisées (émissions, dispersion, transferts, exposition) sont supposées rester constantes pendant les années d'exposition futures étudiées.

Interactions des polluants

En absence de connaissances scientifiques suffisantes sur les interactions des polluants les uns par rapport aux autres et des conditions d'interactions en eux, il a été considéré que les polluants qui avaient la même cible organique et le même mécanisme d'action cumulaient leurs risques. En réalité, les polluants peuvent également avoir des effets antagonistes (dans ce cas nous aurions majoré les risques) ou synergiques (dans ce cas nous aurions minimisé les risques).

7. CONCLUSION

RECYF a chargé ARIA Technologies de réaliser une mise à jour de l'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) réalisée en août 2022 (Rapport ARIA/2022.046) pour le site industriel RECYF situé sur la commune de Balbigny (42), afin d'intégrer l'impact des entreprises voisines à l'étude.

L'évaluation est menée en application à la circulaire GGPR & DGS du 9 août 2013 et conformément au guide « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions des substances chimiques par les installations classées » publié par l'INERIS en août 2013 et sa deuxième édition de septembre 2021.

Dans le cadre de cette étude, deux scénarios seront étudiés :

- Scénario 1 : Les émissions du site RECYF sont issues de la campagne de mesure réalisée par l'APAVE en mars 2022[18]. Les données d'émissions des sites voisins correspondent aux VLE disponibles pour chacun de ces sites.
- Scénario 2 : Les émissions du site RECYF et des sites voisins correspondent aux VLE disponibles. Les deux nouvelles cheminées du site sont inclues

Les émissions ont été fournies/validées par le Client. Les substances retenues comme traceurs de risques pour les deux scénarios sont les suivantes :

- Baryum ;
- Chrome ;
- Cuivre ;
- Nickel ;
- Plomb.

Le NO_2, le SO_2 et les poussières (PM_{10} et $PM_{2.5}$) sont également retenues en tant que traceurs d'émission.

Les voies d'exposition retenues sont :

- l'inhalation,
- l'ingestion :
  - de sol,
  - de viande, volailles, œufs, lait, produits laitiers,
  - de fruits et légumes.

Evaluation des Risques Sanitaires

Pour les deux scénarios étudies, l'évaluation de l'exposition humaine est réalisée pour les scénarios suivants :

SCENARIO	HABITANT « MAJORANT »	HABITANT TRAVAILLEUR	
Individu	Adulte (plus de 18 ans) Enfant (6 classes d'âge)	Adulte (plus de 18 ans)	
Durée d'exposition	100 % du temps (7J/7, 365 jours/an) pendant 30 ans	Lieu de travail : 20 % du temps (8 h/j, 218 j/an) pendant 30 ans	Domicile : 80 % du temps pendant 30 ans

[18] APAVE - Mesure des rejets atmosphériques / Site de Balbigny (42) – Rapport n° 12447910-001-1 version 1

SCENARIO	HABITANT « MAJORANT »	HABITANT TRAVAILLEUR	
Individu	Adulte (plus de 18 ans) Enfant (6 classes d'âge)	Adulte (plus de 18 ans)	
Valeur retenue pour l'exposition par inhalation	Concentration au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction des substances	Concentration dans la zone la plus exposée en dehors du site, zone située au niveau des entreprises voisines du site RECYF	Concentration au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction des substances
Valeur retenue pour l'exposition par ingestion	Ingestion directe et indirecte Dépôts au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction de la substance	Ingestion directe et indirecte Dépôts au niveau de la zone habitée la plus exposée en fonction des substances	

Le tableau suivant synthétise les risques sanitaires estimés pour le scénario 1 :

	Scénario Habitant Majorant	Scénario Habitant Travailleur	Valeur repère
Risques à seuil	QDmax = $3{,}2.10^{-2}$ Pour le nickel	QDmax = $3{,}5.10^{-2}$ Pour le nickel	1
Risques sans seuil	ERImax = $1{,}5.10^{-6}$ Pour le chrome	ERImax = $1{,}7.10^{-6}$ Pour le chrome	$1{,}10^{-5}$

Les risques sanitaires calculés pour les substances à seuil d'effet et pour les substances sans seuil d'effet (effets cancérigènes généralement) restent inférieurs aux valeurs repères pour le scénario 1.

Le tableau suivant synthétise les risques sanitaires estimés pour le scénario 2:

	Scénario Habitant Majorant	Scénario Habitant Travailleur	Valeur repère
Risques à seuil	QDmax = $1{,}6.10^{-1}$ Pour le cuivre	QDmax = $1{,}9.10^{-1}$ Pour le cuivre	1
Risques sans seuil	ERImax = $1{,}1.10^{-5}$ Pour le chrome	ERImax = $1{,}2.10^{-5}$ Pour le chrome	$1{,}10^{-5}$

Les risques sanitaires calculés pour les substances à seuil d'effet restent inférieurs aux valeurs repères.

En revanche, pour les substances sans seuil d'effet, le chrome présente des ERI légèrement supérieurs à la valeur repère. Il faut cependant noter qu'à défaut de spéciation sur le chrome, nous avons considéré un ratio chrome VI/chrome total de 0,1, ce qui correspond à une hypothèse majorante.

Conclusion

Scénario 1 : En prenant en compte les mesures réalisées sur le site par l'APAVE en mars 2022 et en considérant les hypothèses majorantes retenues, les risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques gazeuses et particulaires du site RECYF de Balbigny ainsi qu'aux sites voisins, sont jugés non préoccupants compte tenu de l'état actuel des connaissances.

Scénario 2 : En prenant en compte les données d'émissions issues des VLE du site de RECYF et en considérant les hypothèses majorantes retenues, les risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques gazeuses et particulaires du site RECYF de Balbigny ainsi qu'aux sites voisins, sont jugés non préoccupants compte tenu de l'état actuel des connaissances, à l'exception du chrome.

Cependant, il est important de noter qu'en l'absence de spécification sur le chrome, un ratio Chrome VI/Chrome total de 0,1 a été pris en compte, ce qui correspond à une hypothèse majorante. De plus, le scénario 2 prend en compte les Valeurs Limites à l'Emission (VLE) représentant les valeurs

maximales autorisées à l'émission, qui sont majorantes au vu des émissions mesurées sur le site en mars 2022.

ANNEXES

Annexe 1 : Description du modèle numérique ARIA Impact

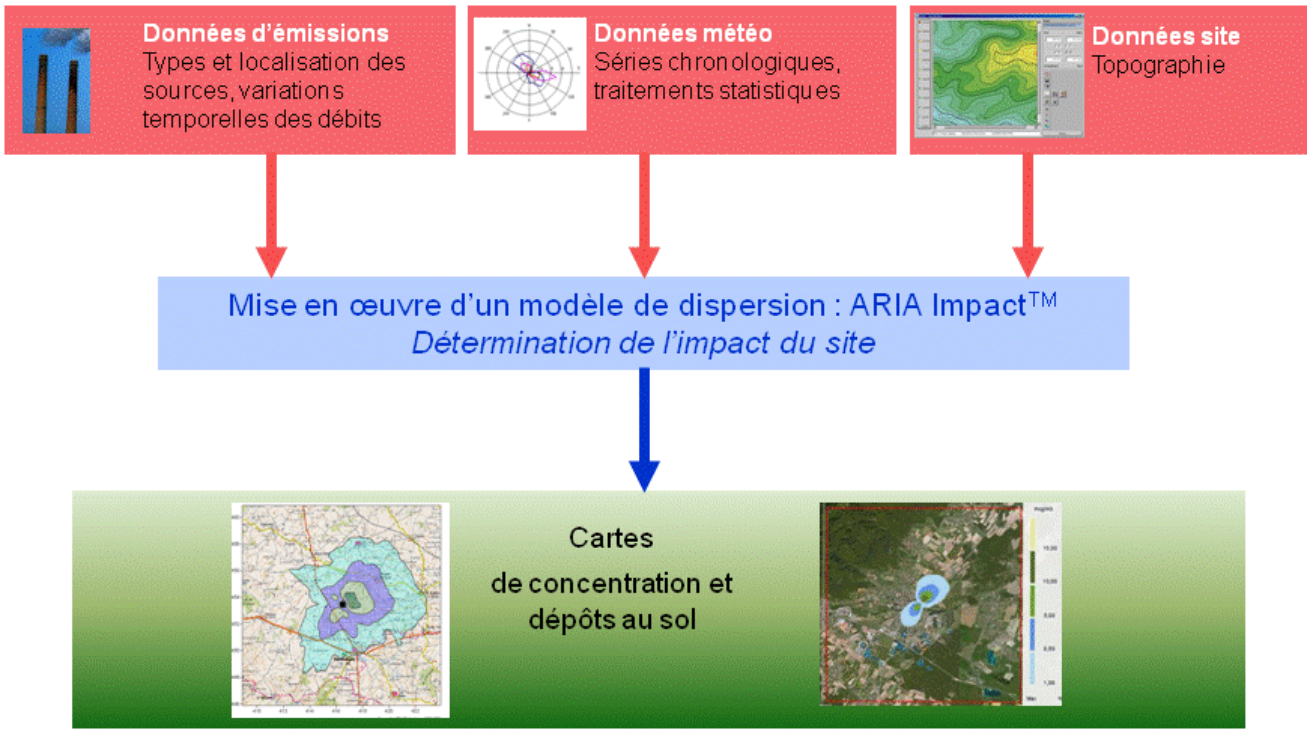
Présentation générale

ARIA Impact™ est un modèle de type "gaussien", conforme aux recommandations de l'E,P,A,[19], ARIA Impact **répond également aux prescriptions de l'INERIS** pour la modélisation de la dispersion de la pollution atmosphérique des rejets des installations industrielles (cf, Annexe 2 du Guide méthodologique INERIS : Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Etude d'Impact des ICPE). C'est un logiciel de modélisation de la pollution atmosphérique qui permet de répondre à l'ensemble des éléments demandés par la législation française sur la qualité de l'air et européenne, et de fournir les éléments indispensables à :

- l'évaluation des risques sanitaires d'une installation industrielle (moyenne annuelle, centiles, dépôts),
- l'évaluation de l'impact olfactif (concentration d'odeurs, fréquences de dépassement de seuil),
- l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air d'un aménagement routier (moyenne annuelle, centiles).

ARIA Impact™ permet d'étudier **l'impact à long terme** d'une installation en reconstruisant l'impact statistique des émissions à partir d'une chronique météorologique réelle de plusieurs années, Cette approche donne, sur de longues périodes, des résultats cohérents avec les observations des réseaux de la surveillance de la qualité de l'air pour des distances supérieures à 100 mètres.

Le schéma ci-dessous présente la démarche qui est mise en œuvre dans les études d'impact :



[19] Agence de l'environnement américain (Environment Protection Agency).

Fonctionnalités techniques

Logiciel multi-espèces et multi-sources

ARIA Impact™ permet de modéliser la dispersion de :

- de **polluants gazeux** (NOx, SO_2…) : dispersion passive pure sans vitesse de chute ;
- de **polluants particulaires** (PM10, métaux lourds, dioxines…) : dispersion passive et prise en compte des effets gravitaires en fonction de la granulométrie, Les poussières sont représentées sur un nombre arbitraire de classes de taille : si la granulométrie des émissions est connue, des calculs détaillés peuvent être effectués,
- des **odeurs** : mélange de molécules odorantes dont la composition est inconnue, exprimée en unité d'odeur ;
- de **polluants radioactifs**.

Plusieurs types de sources et de polluants peuvent être pris en compte en même temps dans une même modélisation :

- Des **sources ponctuelles** industrielles (incinérateur, centrale thermique…),
- Des **sources diffuses** ou volumiques (atelier de peinture, carrières…),
- Des **sources linéiques** (trafic automobile).

Choix de la météorologie adaptée à la complexité de l'étude

Plusieurs types de modélisation sont possibles avec le logiciel ARIA Impact™ :

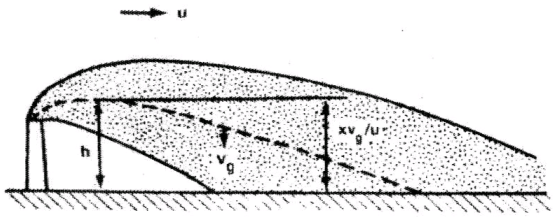
- **Modélisation pour une situation particulière** : il s'agit de modéliser la dispersion des polluants atmosphériques pour une situation météorologique fixée par l'utilisateur (modélisation pour une vitesse de vent et une direction de vent données). Ce mode de calcul peut être utilisé par exemple pour étudier un cas de dysfonctionnement associé à une situation météorologique défavorable, une phase de démarrage, ou encore pour comparer des scénarios d'émissions entre eux.
- **Modélisation statistique depuis une rose des vents :** il s'agit de modéliser la dispersion des polluants atmosphériques en prenant en compte les fréquences d'occurrence d'une rose des vents général. Il est alors possible de calculer des moyennes annuelles, le centile 100 ou des fréquences de dépassement de seuil. Ce mode de calcul est bien adapté pour les polluants gazeux et si la marche de production et d'émissions est constante sur l'année.
- **Modélisation statistique à partir d'une base météorologique complète** : il s'agit de modéliser la dispersion des polluants atmosphériques en prenant en compte une base complète de données météorologiques. Dans ce cas, un calcul académique est réalisé pour chaque échéance météorologique de la base de données. Il est alors possible de calculer des moyennes annuelles, des centiles (98, 99,5 etc…) ou des fréquences de dépassement de seuil. Les statistiques sont donc réalisées à partir de la modélisation de chaque séquence météorologique horaire sur plusieurs années (8 760 situations météo sur une année) ce qui permet de bien tenir compte des variations diurnes et saisonnières des concentrations.

Variation temporelle des émissions

ARIA Impact™ permet de prendre en compte les variations temporelles des émissions. Les émissions peuvent varier en fonction de l'heure, du jour et du mois de l'année.
Il est également possible d'intégrer des périodes de fonctionnement particulières (arrêt technique, panne de fonctionnement du système de traitement des gaz…).

Dépôts au sol

ARIA Impact™ peut prendre en compte la chute de particules par effet gravitaire. Dans ce cas, la vitesse de chute est automatiquement calculée en fonction de la granulométrie et de la densité des particules, faisant varier l'axe d'inclinaison du panache. De plus, la vitesse de dépôt sec définie dans les caractéristiques des espèces permet de calculer les **dépôts secs**.



ARIA Impact™ permet également de prendre en compte le lessivage du panache par la pluie. Cette fonction permet de calculer les **dépôts humides** en plus des dépôts secs.

Dispersion par vents calmes

La prise en compte des vents calmes dans les calculs de dispersion implique l'utilisation d'un modèle plus performant (modèle 3D à bouffées gaussiennes). ARIA Impact™ intègre en standard un algorithme spécifique permettant de calculer l'impact des sources dans le cas de vents calmes, contrairement aux modèles gaussiens classiques.
Un vent est considéré calme lorsque la vitesse du vent est inférieure à 1 m/s.

Reconstitution de profils verticaux météorologiques

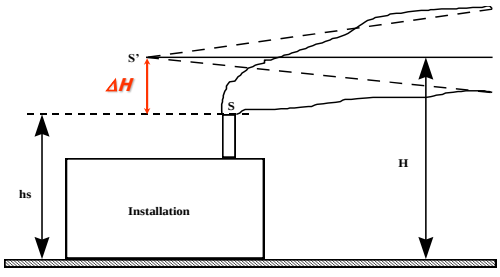
Dans le cas de cheminée, la surélévation du panache est calculée entre autres à partir de la vitesse du vent et de la température de l'air. Ces valeurs sont fournies dans la base de données météorologique. Cependant, ces données correspondent la plupart du temps à des mesures de station sol, c'est-à-dire qu'elles sont mesurées à environ 10 mètres du sol. Pourtant, les valeurs de vitesse de vent et de température observées au sommet de la cheminée peuvent varier de manière importante suivant la hauteur de celle-ci : par exemple, plus la cheminée est haute, plus la vitesse du vent est élevée au niveau du débouché.
Afin de prendre en compte cette variation de vitesse de vent dans les calculs de la dispersion des polluants atmosphériques, le logiciel ARIA Impact™ peut calculer des profils verticaux de vent en fonction des mesures de vent au sol, de la turbulence atmosphérique et de l'occupation des sols, afin de connaître la vitesse du vent au niveau du débouché de la cheminée.

Prise en compte de la couche de mélange

ARIA Impact™ peut calculer la hauteur de couche de mélange à partir des données météorologiques horaires disponibles. Cette hauteur de mélange est alors prise en compte dans le calcul de dispersion par réflexion des panaches sur la couche de mélange.

Surélévation de panache issu de cheminée

Dans le cas de cheminée, lorsque les rejets sont chauds ou que la vitesse d'éjection des fumées est importante, on peut prendre en compte une surélévation du panache. En effet, les fumées de combustion vont s'élever au-dessus de la cheminée jusqu'à ce que leur vitesse ascensionnelle initiale et les effets de différence de densité (dus à la différence de température air/fumées) ne soient plus significatifs. Tout se passe comme si l'émission des rejets se faisait à une hauteur réelle d'émission (hauteur de la cheminée) augmentée de la surhauteur due aux conditions d'éjection, ARIA Impact™ prend en compte les effets de la surélévation des fumées de cheminée. Plusieurs formulations permettant de calculer la surélévation des fumées sont codées dans ARIA Impact afin d'adapter la formule la plus adéquate au cas d'étude (Formule de Holland, Formule de Briggs, Formule de Concawe…).



Conversion des NOx en NO et NO_2

Dans le cas de la modélisation des émissions liées au trafic automobile, ARIA Impact™ contient un algorithme simple permettant de calculer les concentrations en NO et NO_2 à partir des concentrations en NOx, à l'aide de la formule de conversion de Middleton.

Prise en compte simplifiée de la topographie

ARIA Impact™ permet de prendre en compte de manière simplifiée les topographies peu marquées. Un algorithme simple permettant de prendre en compte le relief, sans faire appel à des calculs de vents tridimensionnels, peut être activé dans le module de calcul. Cet algorithme permet de rapprocher du relief l'axe du panache pour des atmosphères stables.

Envols de poussières

ARIA Impact™ contient un module spécifique pour le calcul des envolées de poussières fines, dans le cas d'un **stockage de poussières exposé au vent**.
Cette option permet d'estimer la quantité de poussières émises par une source surfacique en fonction de la rafale de vent, puis de modéliser la dispersion de ces poussières. Il peut s'agir par exemple d'un tas de charbon dont, par vent fort, les poussières fines vont s'envoler. Le calcul de la quantité émise de poussières passe par l'estimation du potentiel d'érosion du stockage, puis des facteurs d'émission fonction de la rafale de vent.

Résultats

Grandeurs calculées

ARIA Impact™ permet de calculer les grandeurs suivantes :

- **moyennes mensuelles et/ou annuelles** de polluant autour du site, en concentrations et dépôts au sol,
- **fréquences de dépassement de seuils** en moyennes journalières ou horaires (normes françaises et européennes),
- **centiles** 98, 99,8, 100 ou autres valeurs de centiles sur une base de calcul prédéfinie (horaire, journalière, 8 heures…).

Les résultats de concentrations peuvent être exprimés en $\mu g/m^3$, ng/m^3, pg/m^3 ou fg/m^3 pour les polluants classiques, en uo/m^3 pour les odeurs et en Bq/m^3 pour les polluants radioactifs.

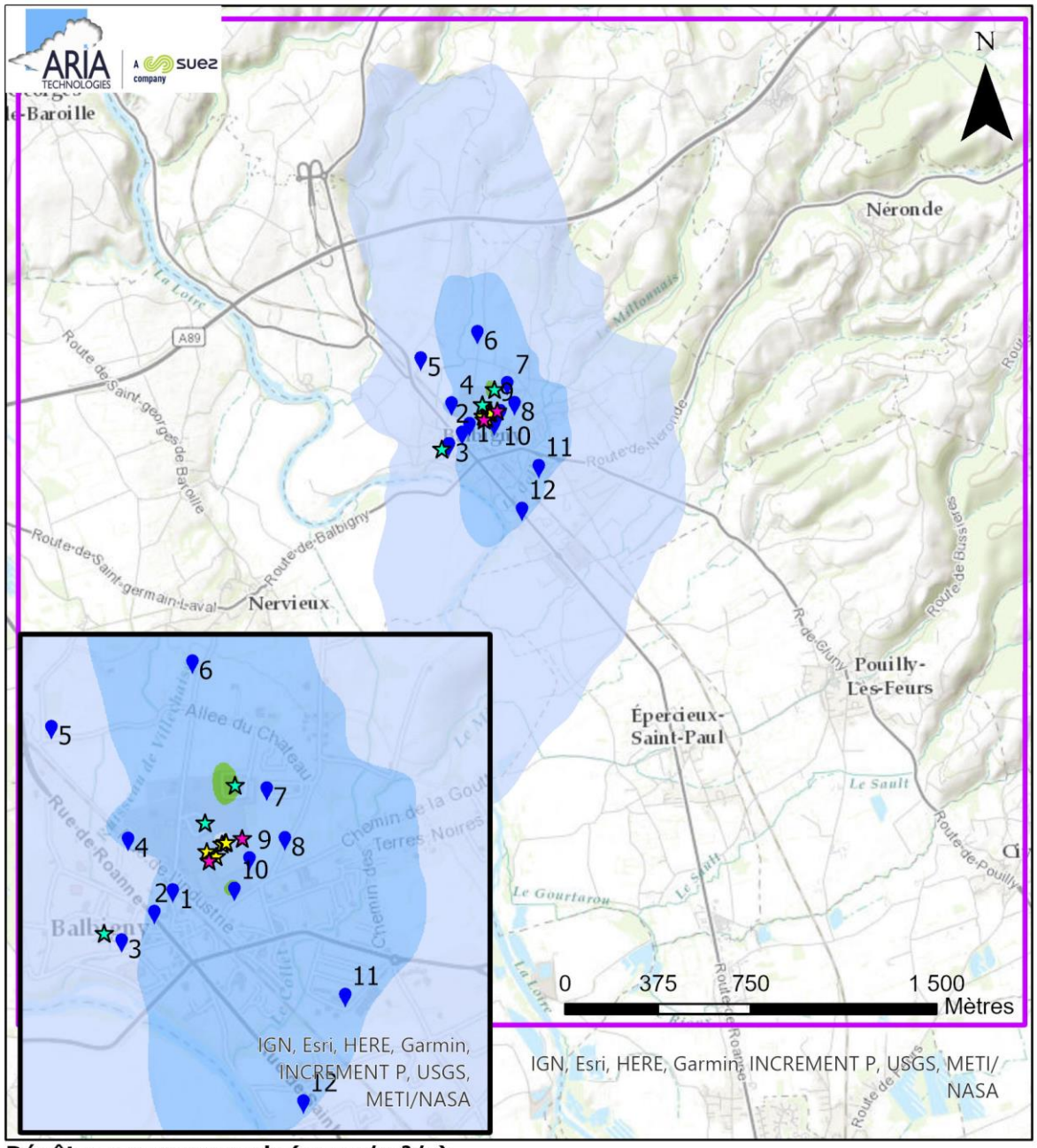
Cartographies

Les résultats obtenus avec ARIA Impact™ peuvent être présentés sous forme cartographique au format image, mais aussi en des formats numériques **compatibles** avec la plupart des **Systèmes d'Informations Géographiques** tels que Mapinfo, ArcView ou SURFER.



Un export des résultats vers **Google Earth** permet également de visualiser les résultats sur une photo aérienne directement avec le logiciel Google Earth.

Annexe 2 : Cartes de concentrations moyennes annuelles

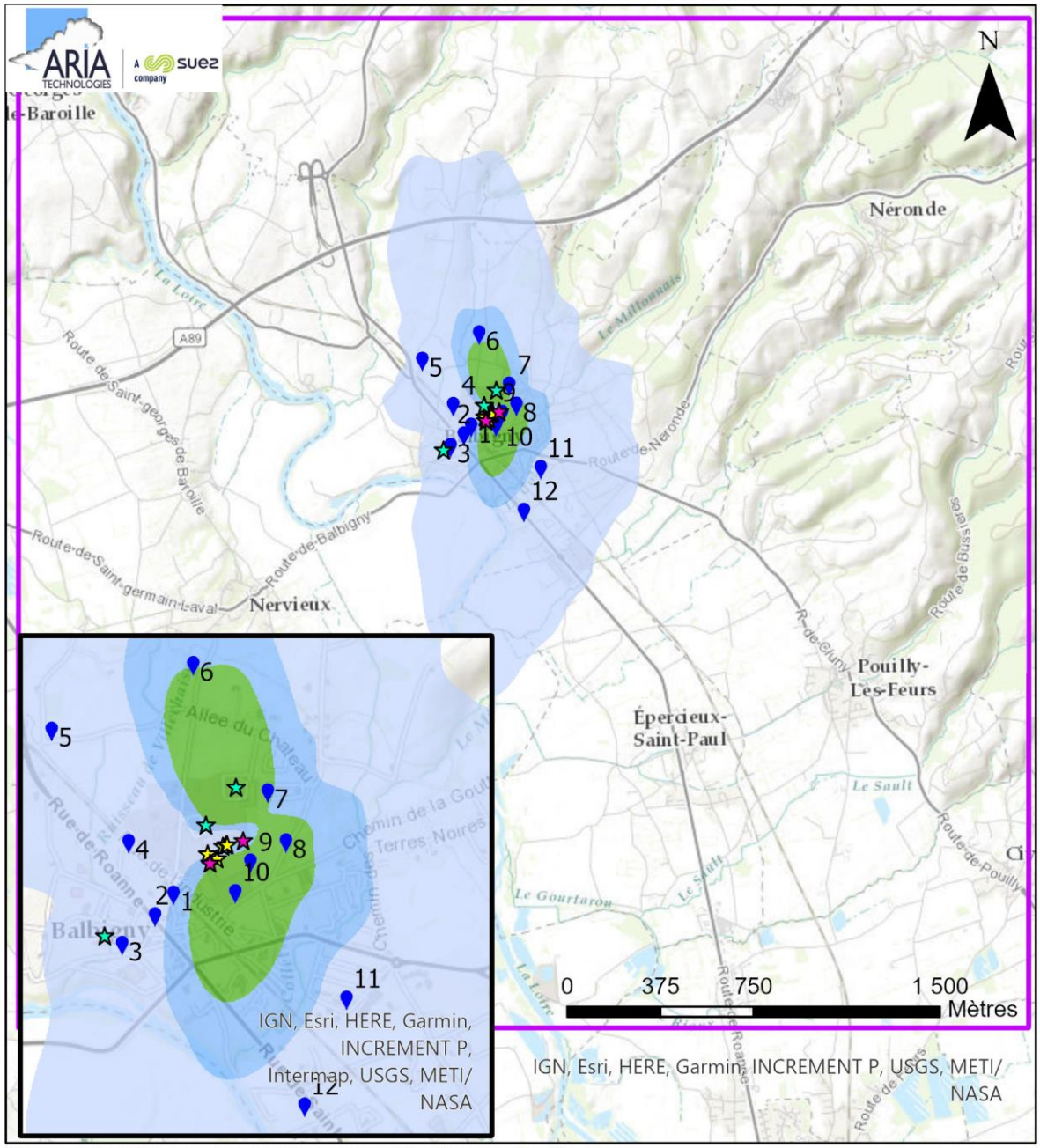


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en baryum - scénario 1

- < 0.00002
- 0.00002 - 0.0001
- 0.0001 - 0.001
- 0.001 - 0.01
- 0.01 - 0.1
- 0.1 - 1
- > 1 (VTR à seuil par inhalation)

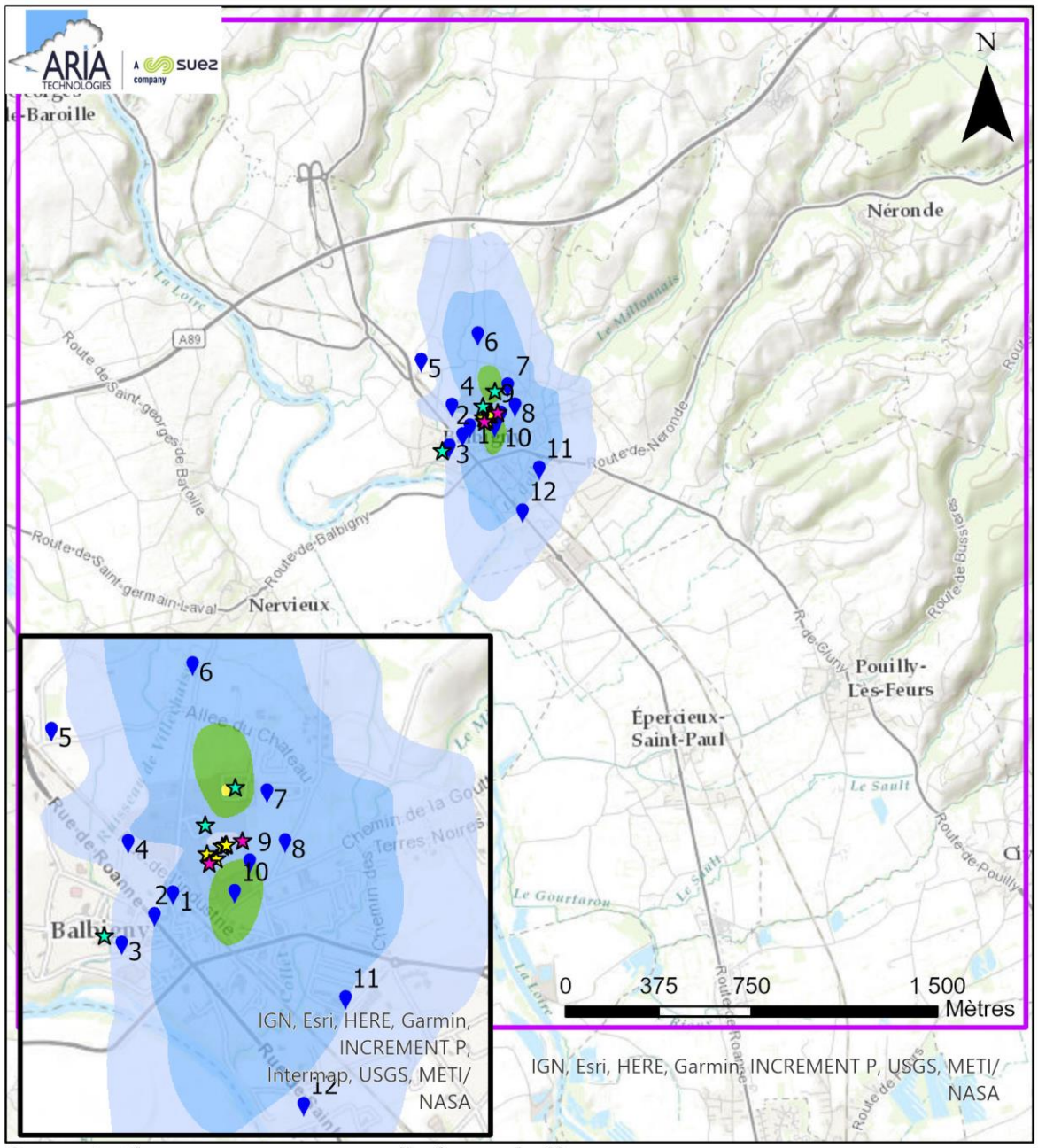


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en chrome - scénario 1

- < 0.00001
- 0.00001 - 0.00005
- 0.00005 - 0.0001
- 0.0001 - 0.001
- 0.001 - 0.01
- 0.01 - 0.03
- > 0.03 (VTR à seuil par inhalation)

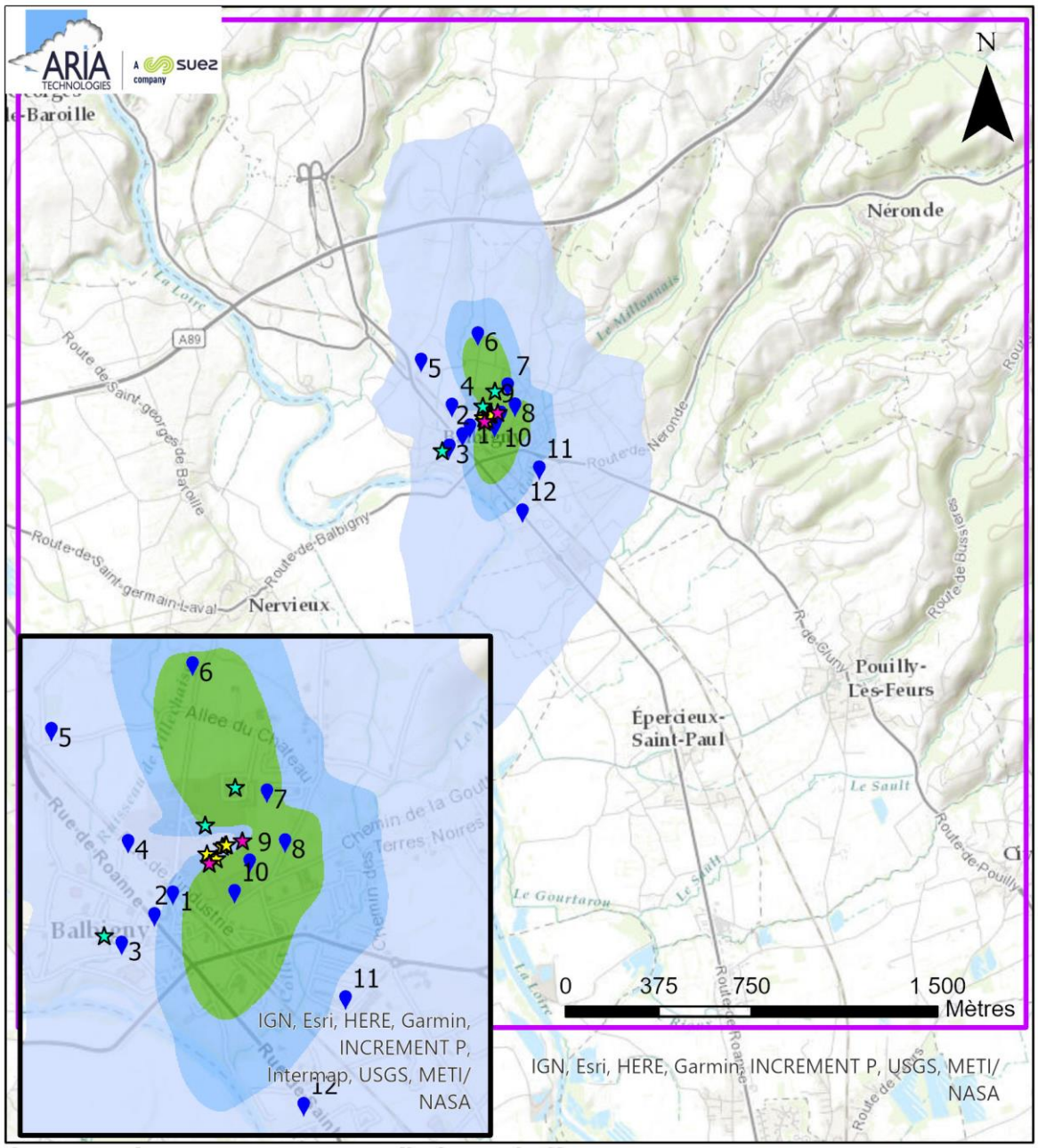


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en cuivre - scénario 1

- < 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- 0.001 - 0.005
- 0.005 - 0.01
- 0.01 - 0.1
- 0.1 - 1
- > 1 (VTR à seuil par inhalation)

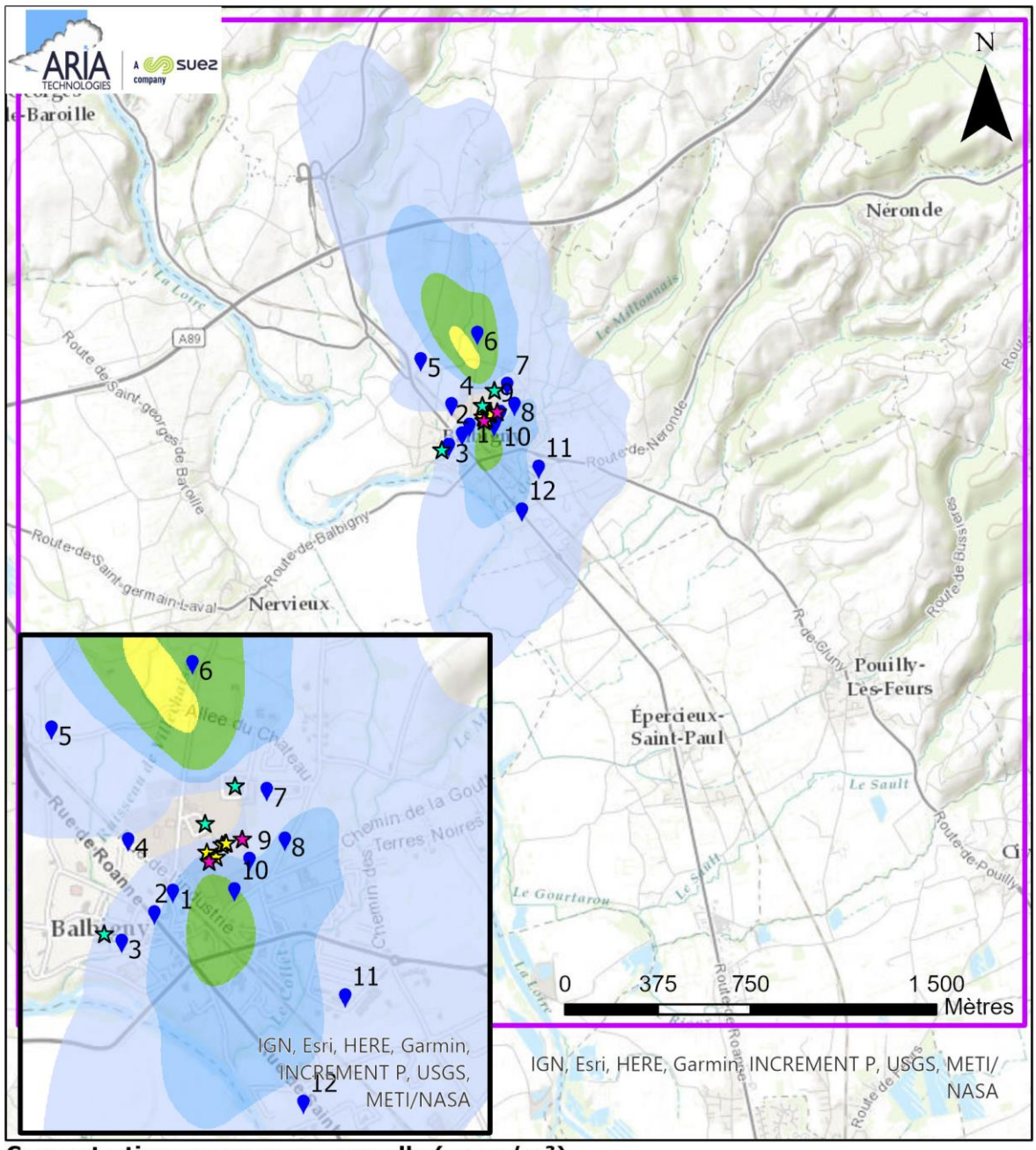


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en nickel - scénario 1

- < 0.00001
- 0.00001 - 0.00005
- 0.00005 - 0.0001
- 0.0001 - 0.001
- 0.001 - 0.01
- 0.01 - 0.09
- > 0.09 (VTR à seuil par inhalation)

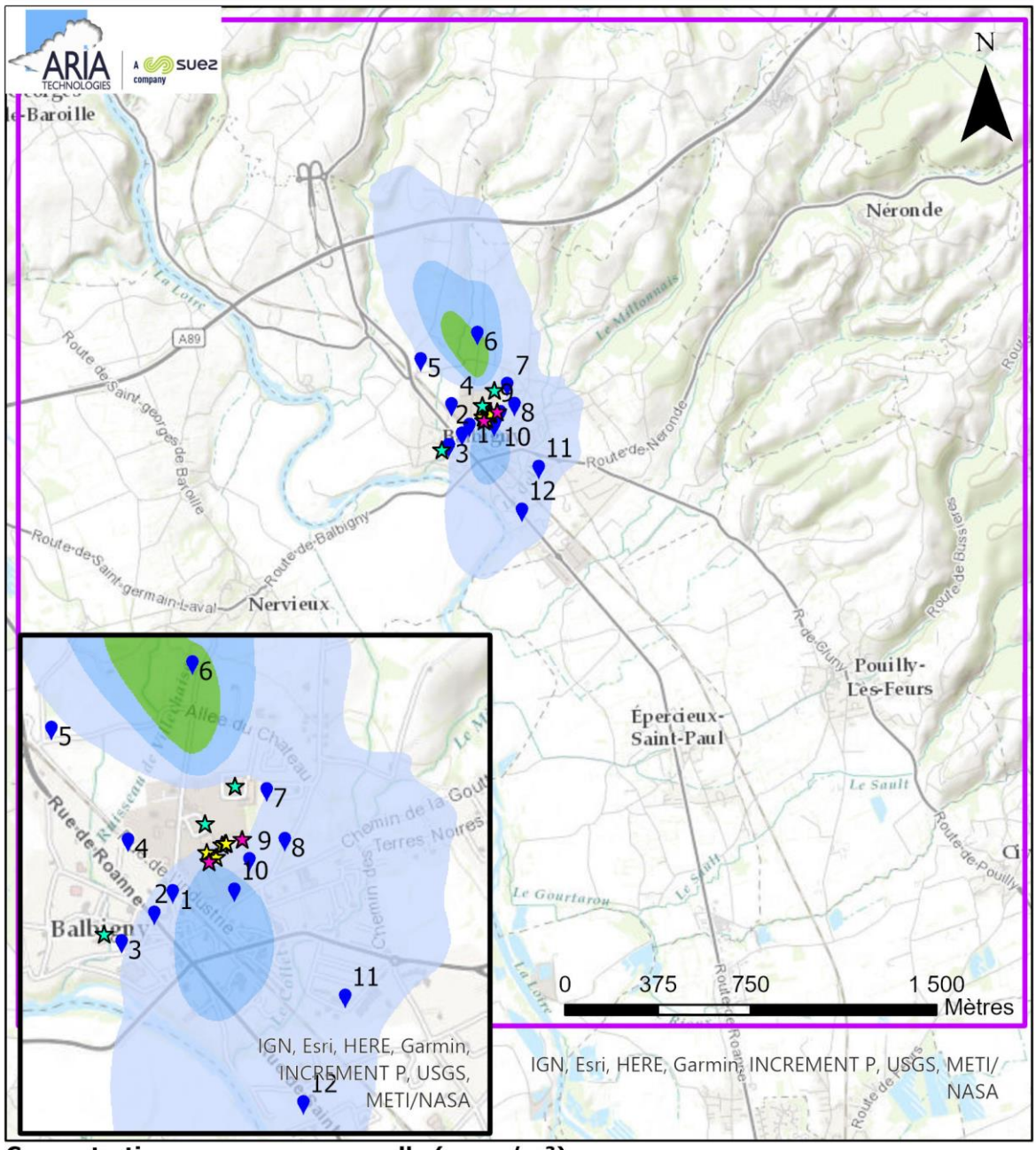


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en NOx - scénario 1

- < 1
- 1 - 2,5
- 2,5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 40
- > 40 (recommandation OMS)

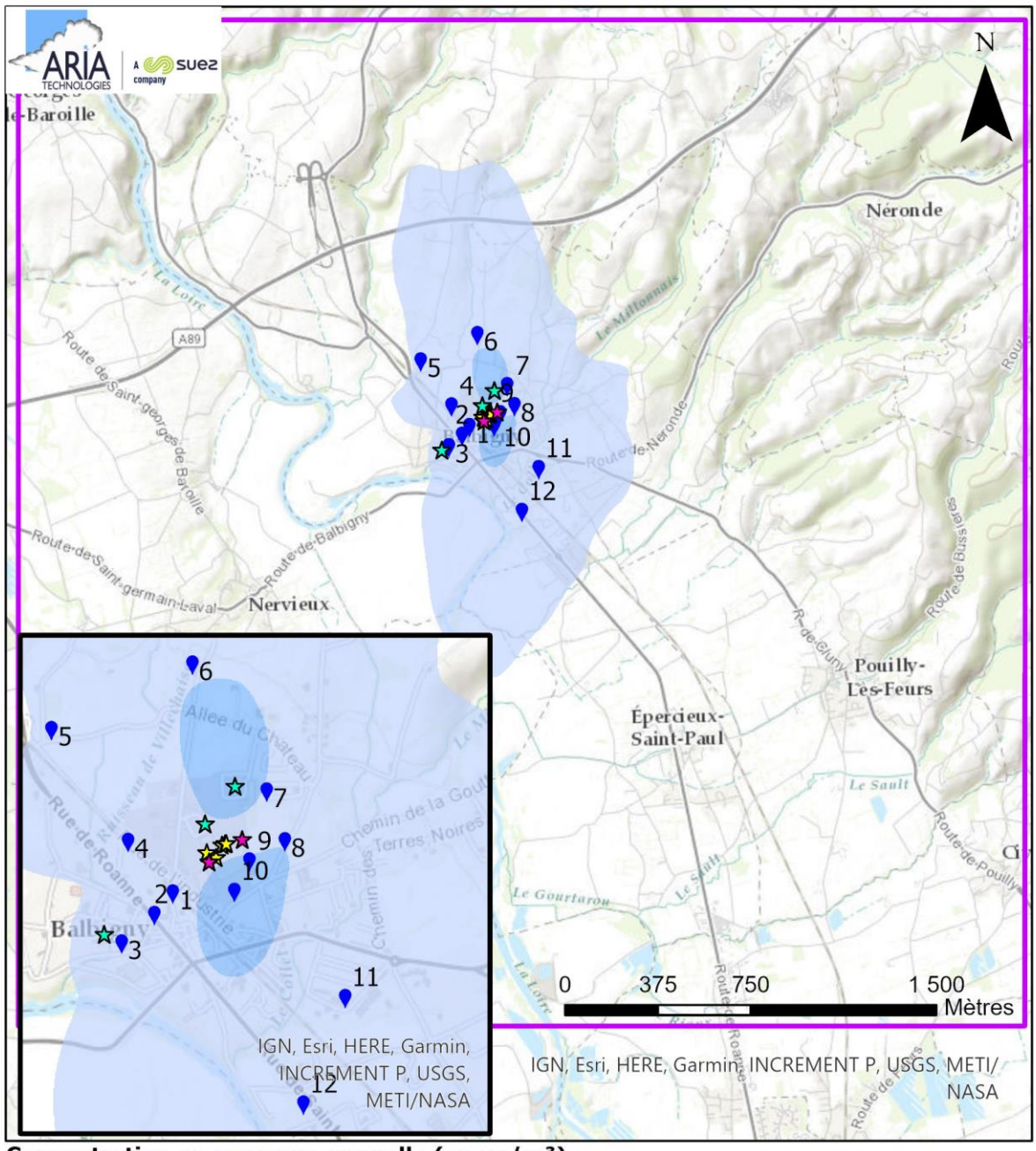


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en SO2 - scénario 1

- < 1
- 1 - 2,5
- 2,5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20 (recommandation OMS)

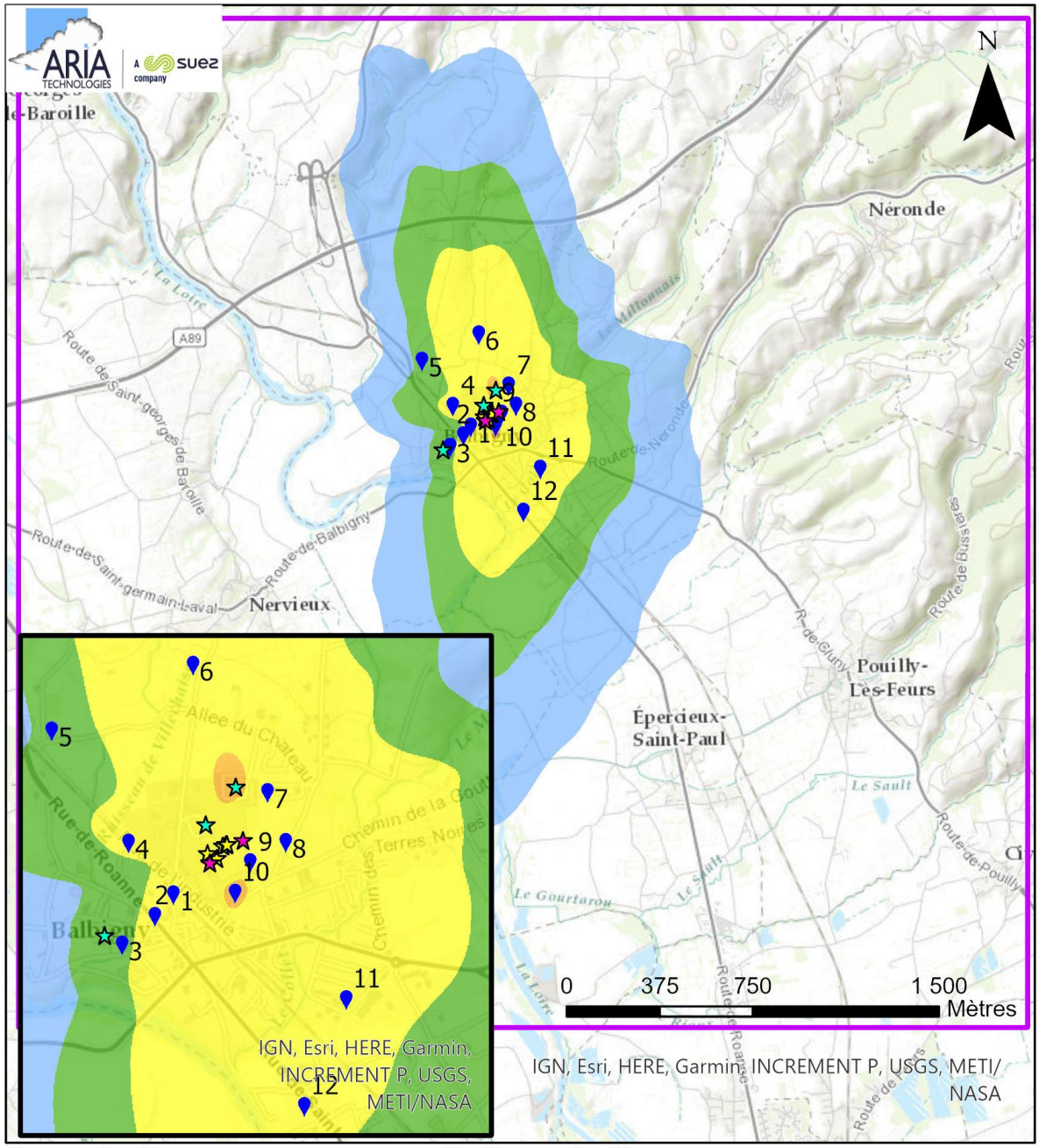


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en baryum - scénario 2

- < 0.00001
- 0.00001 - 0.0001
- 0.0001 - 0.001
- 0.001 - 0.01
- 0.01 - 0.1
- 0.1 - 1
- > 1 (VTR à seuil par inhalation)

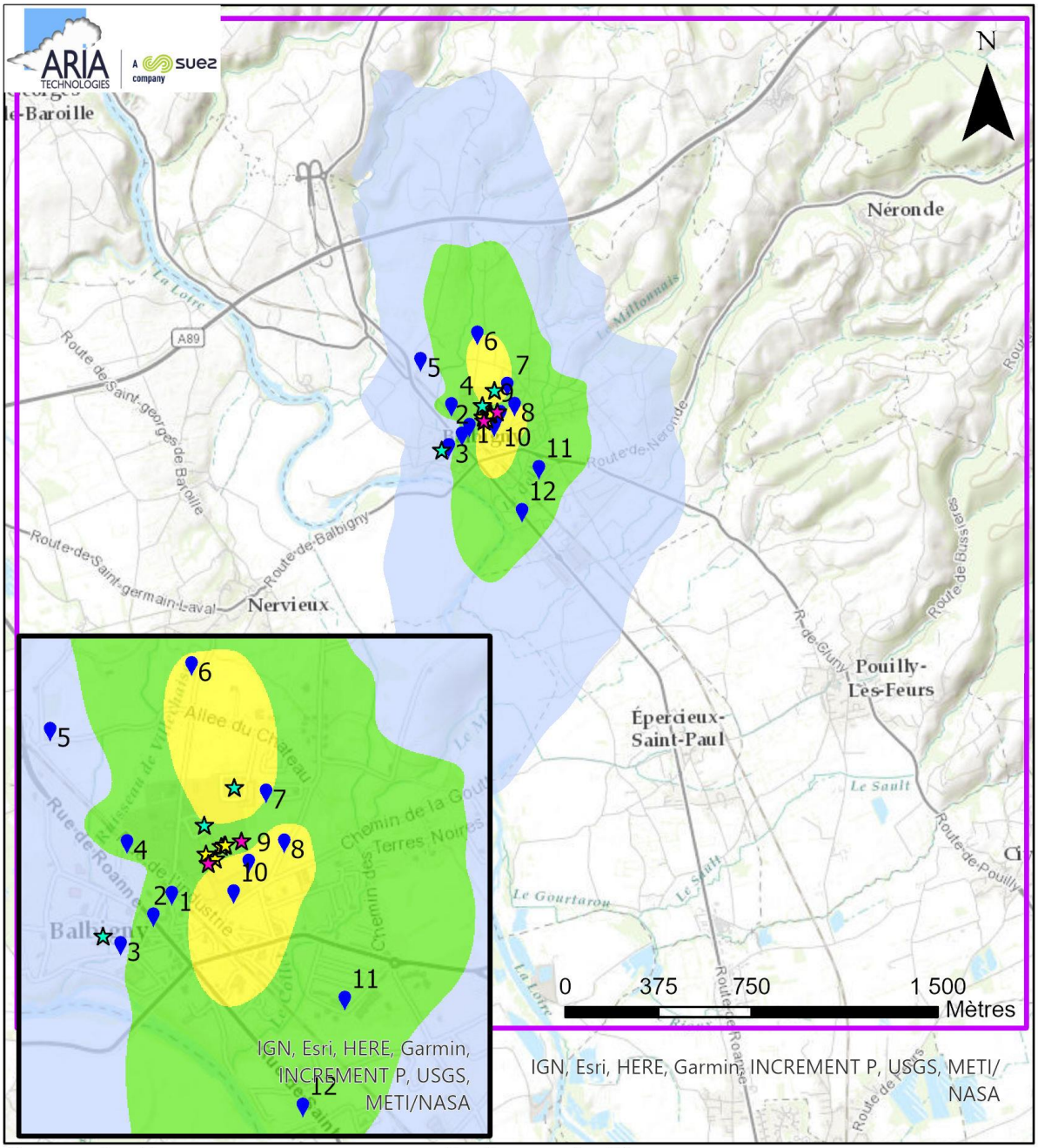


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en chrome - scénario 2

- < 0.00025
- 0.00025 - 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- 0.001 - 0.01
- 0.01- 0.03
- > 0.03 (VTR à seuil par inhalation)

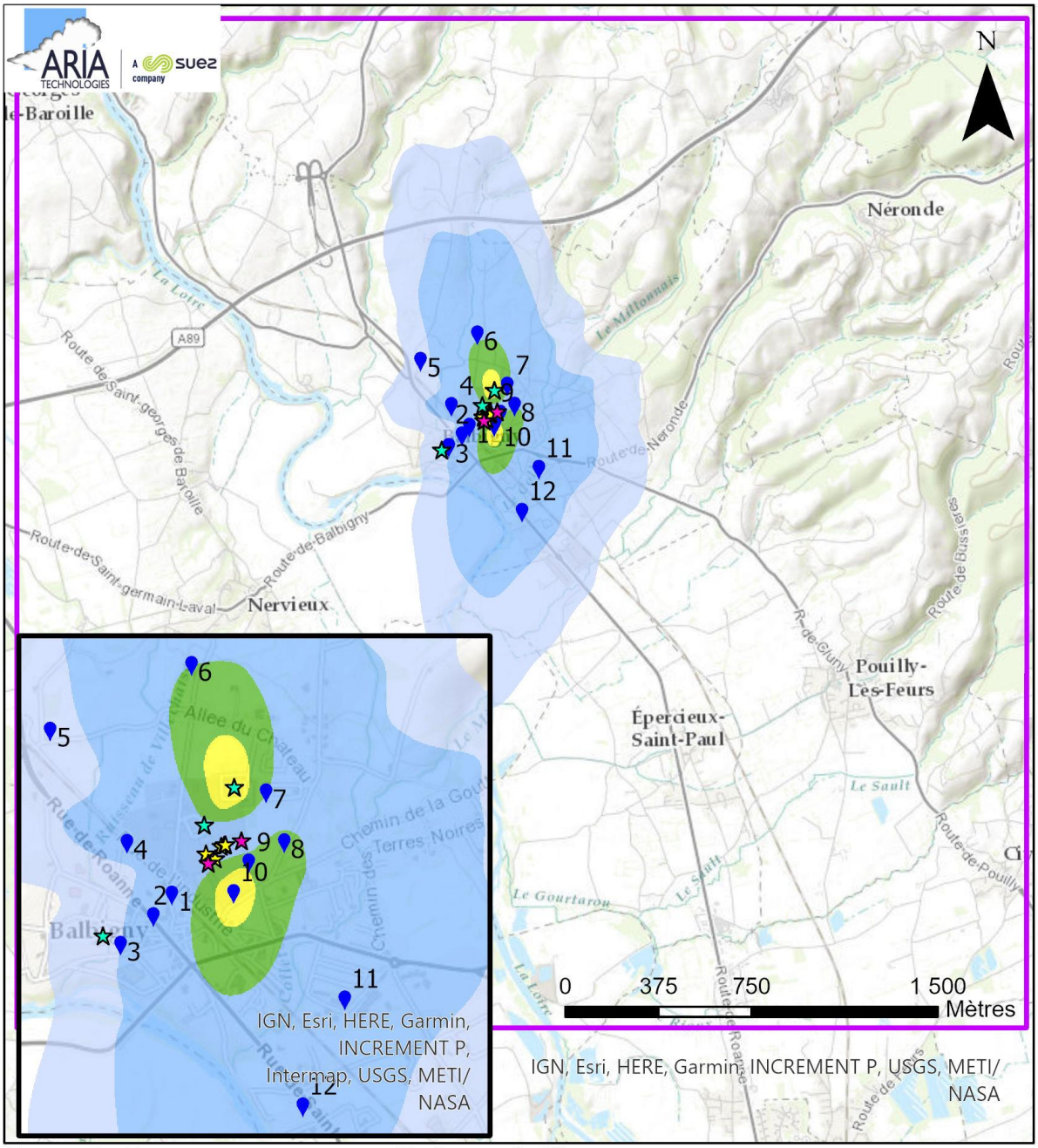


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en cuivre - scénario 2

- < 0.0075
- 0.0075 - 0.025
- 0.025 - 0.1
- 0.1 - 0.5
- 0.5 - 1
- > 1 (VTR à seuil par inhalation)

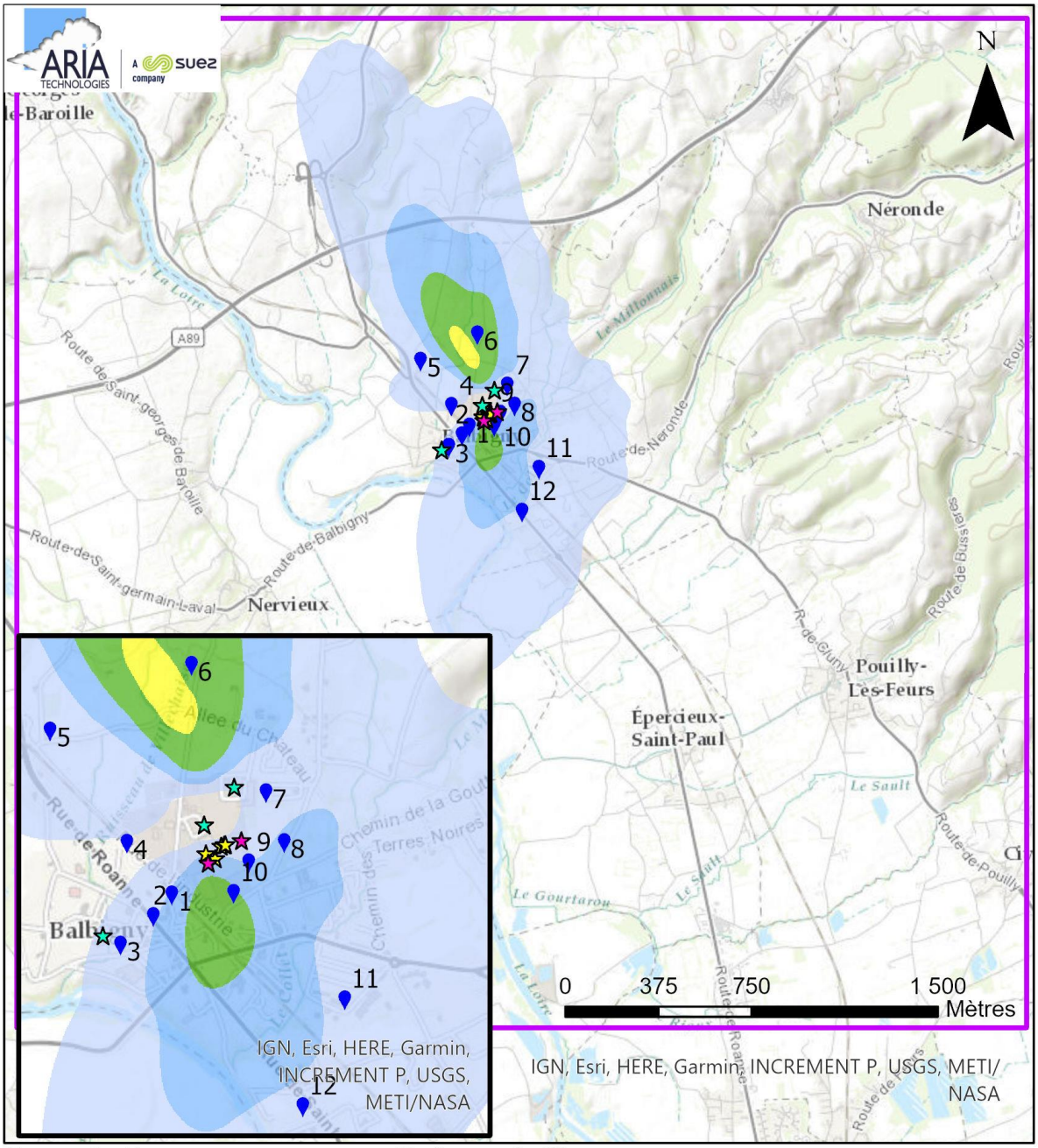


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en nickel - scénario 2

- < 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- 0.001 - 0.005
- 0.005 - 0.001
- 0.001 - 0.05
- 0.05 - 0.09
- > 0.09 (VTR à seuil par inhalation)

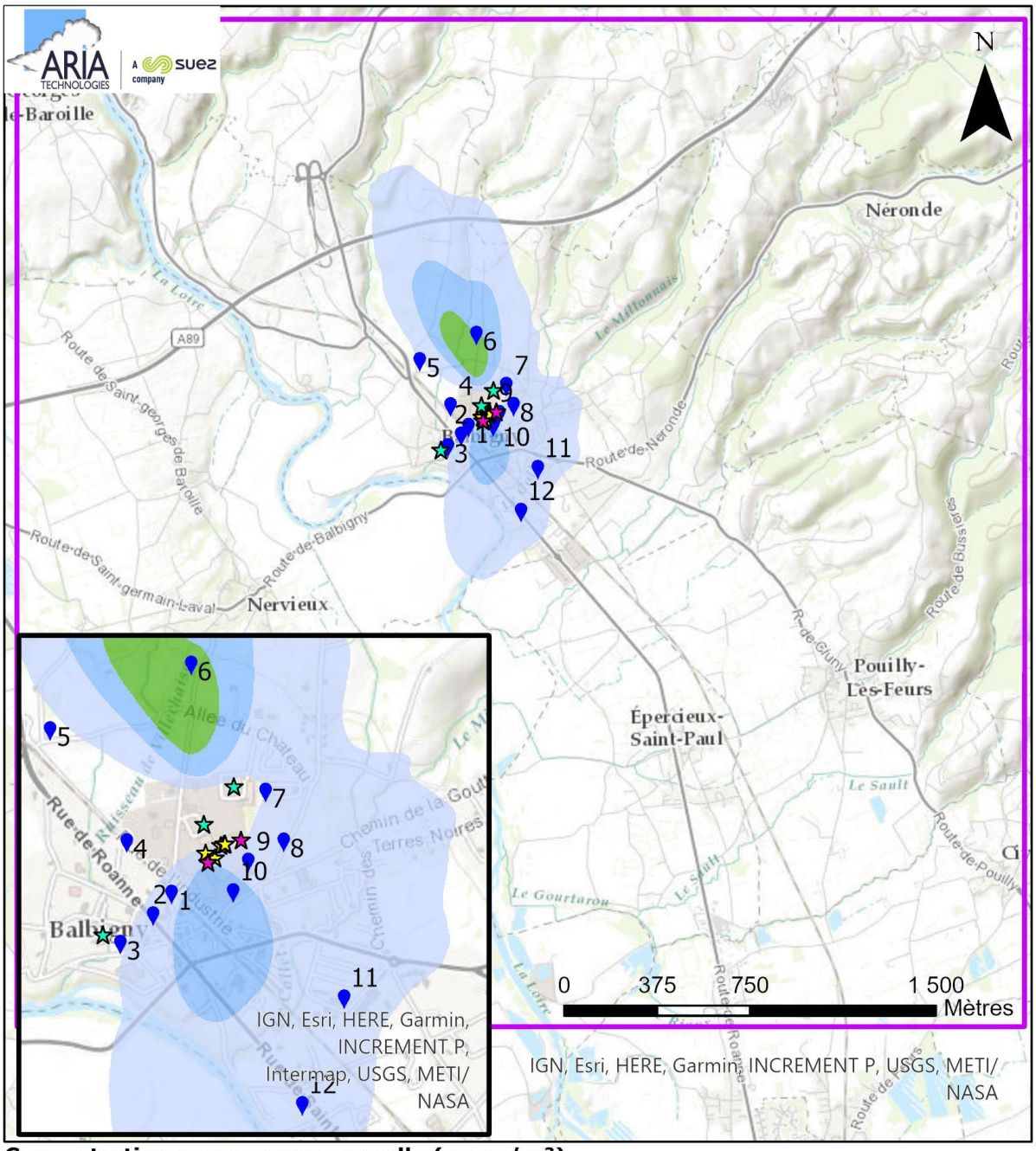


Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en NOx - scénario 2

- < 1
- 1 - 2,5
- 2,5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 40
- > 40 (recommandation OMS)



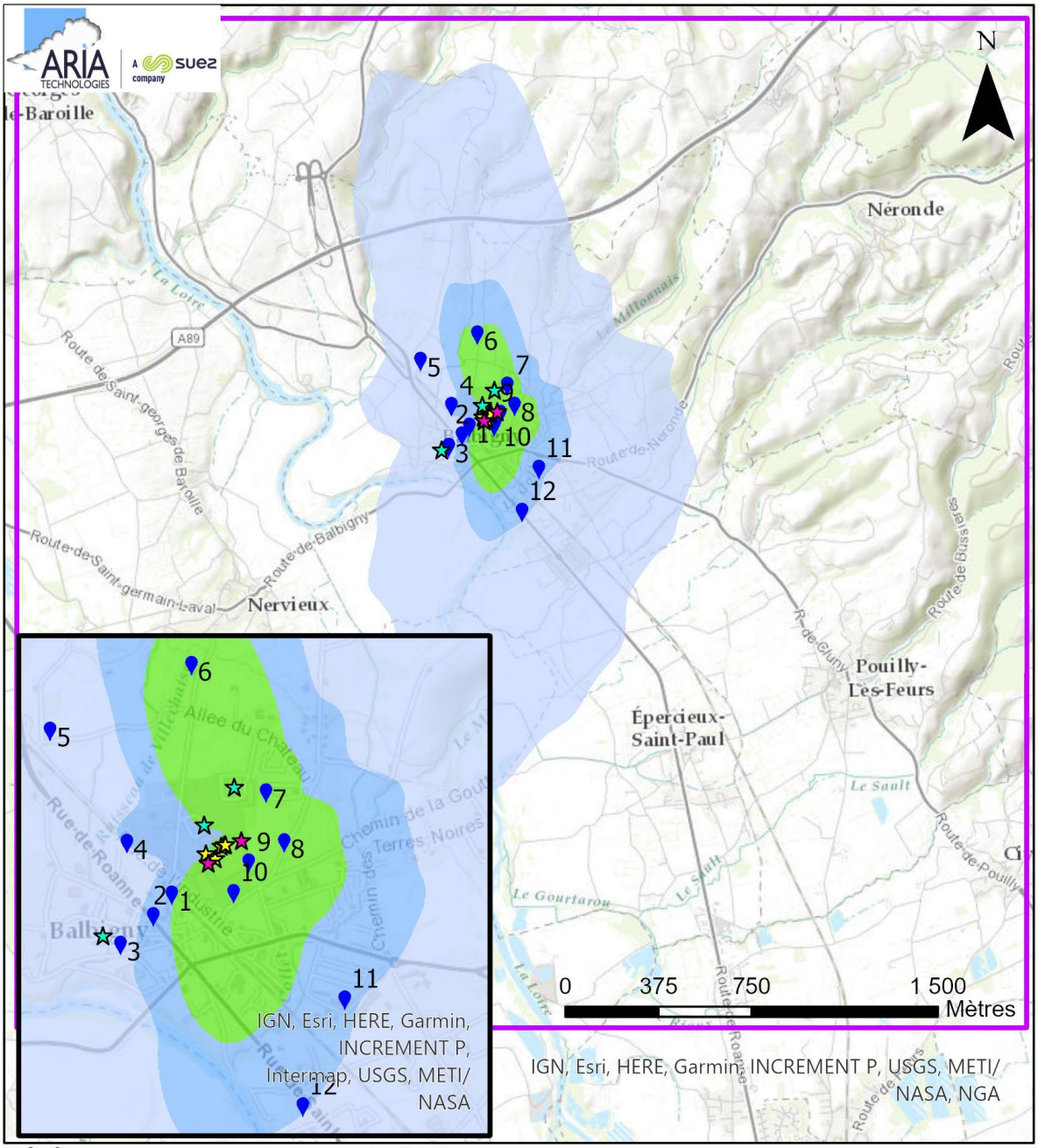
Concentration en moyenne annuelle (en µg/m³)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Concentration en SO2 - scénario 2

- < 1
- 1 - 2,5
- 2,5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20 (recommandation OMS)

Annexe 3 : Cartes de dépôts totaux moyens annuels

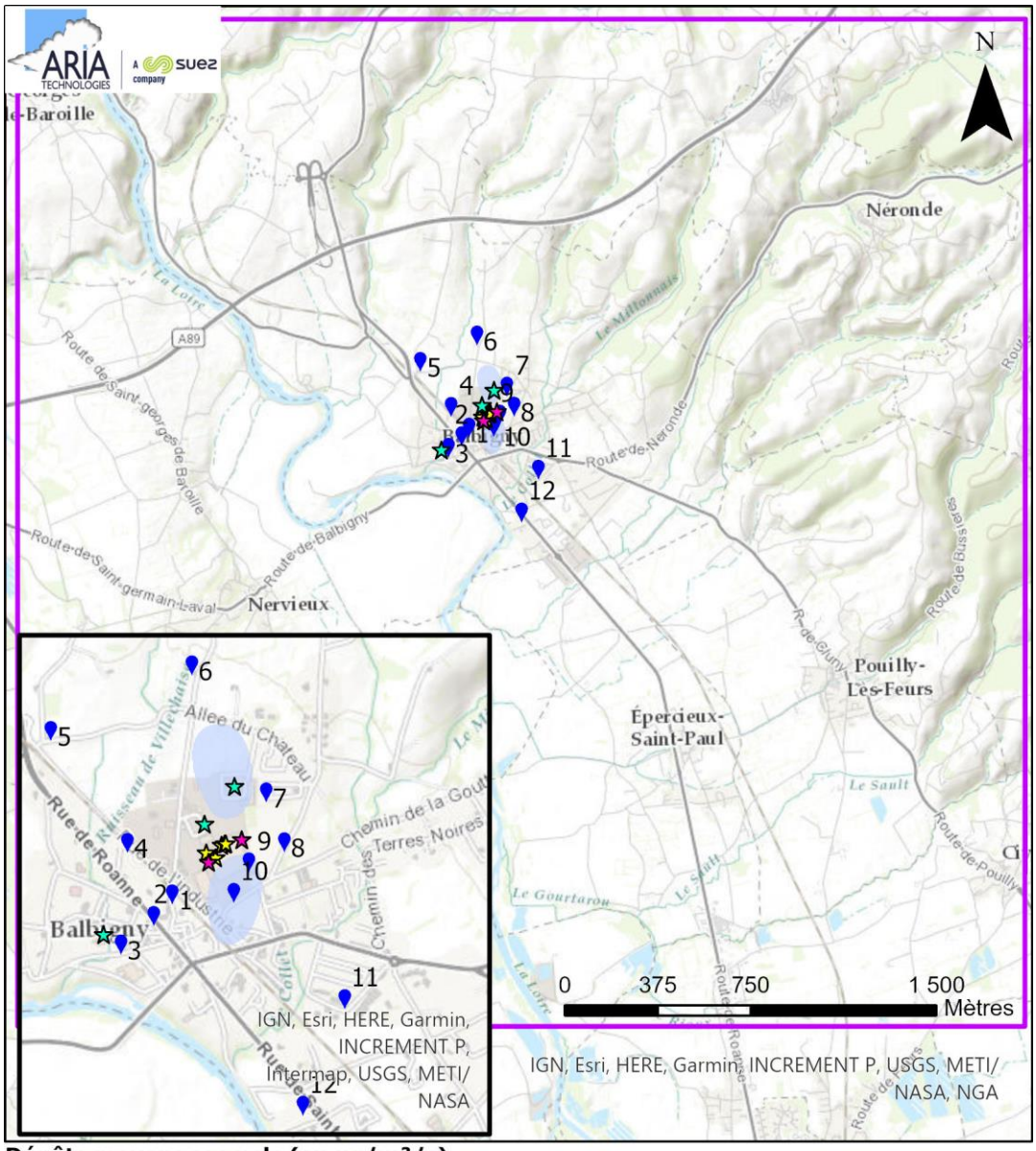


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en baryum - scénario 1

- < 0.00000001
- 0.00000001 - 0.0000005
- 0.0000005 - 0.000001
- 0.000001 - 0.00001
- 0.00001 - 0.0001
- 0.0001 - 0.001
- > 0.001

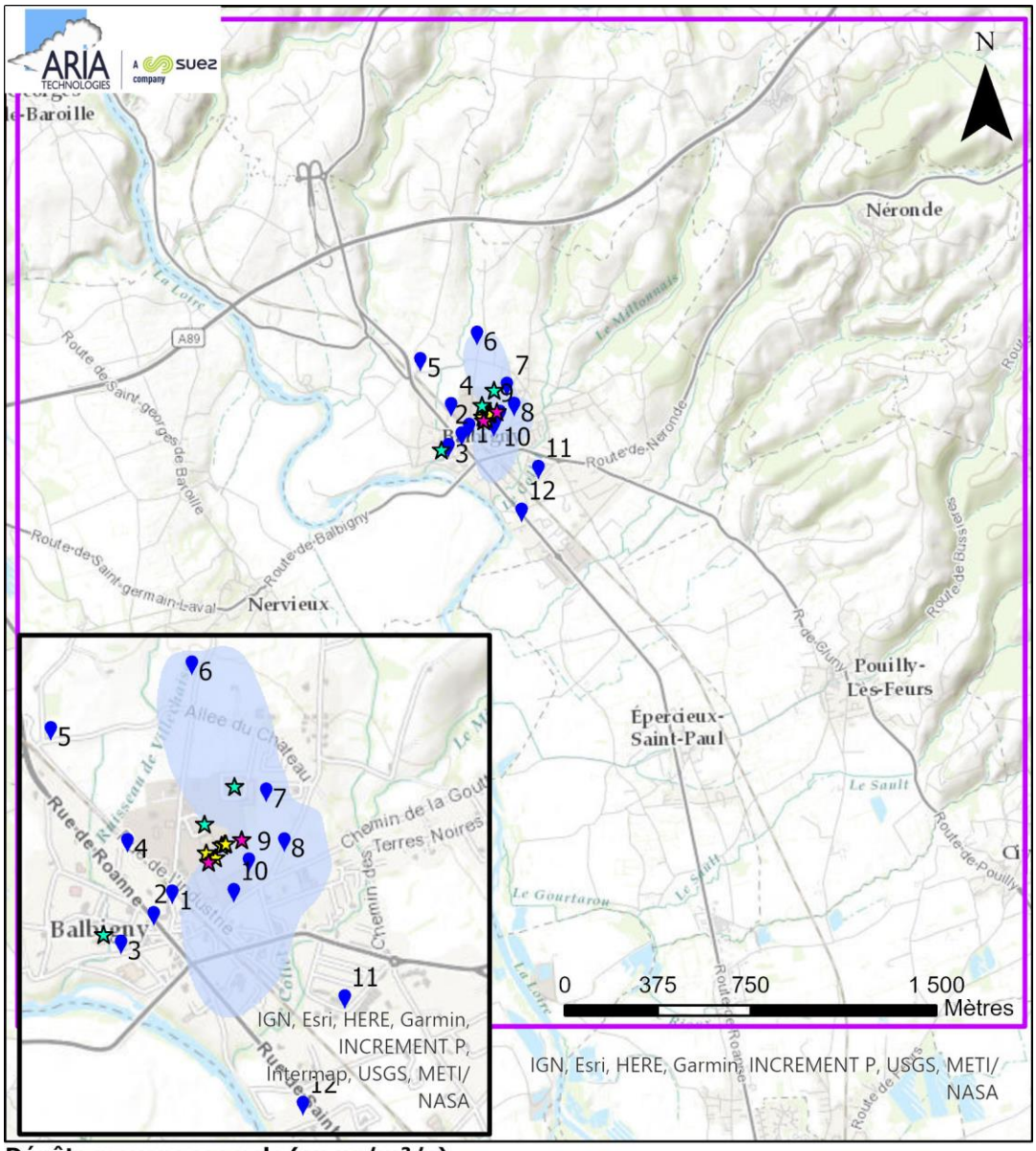


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en chrome - scénario 1

- < 0.000001
- 0.000001 - 0.00001
- 0.00001 - 0.00005
- 0.00005 - 0.0001
- 0.0001 - 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- > 0.001

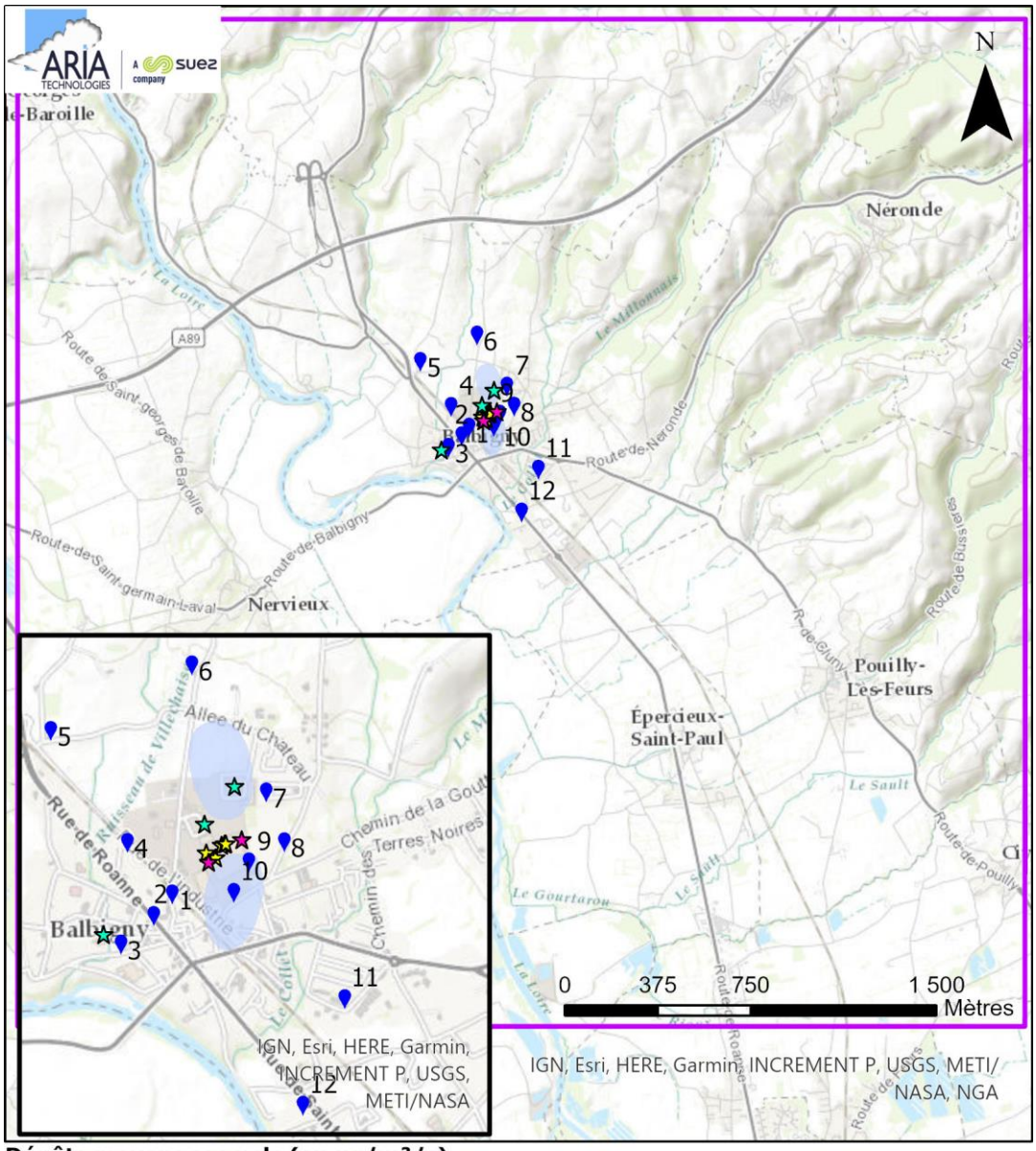


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en cuivre - scénario 1

- < 0.00001
- 0.00001 - 0.0001
- 0.0001 - 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- 0.001 - 0.005
- 0.005 - 0.01
- > 0.01

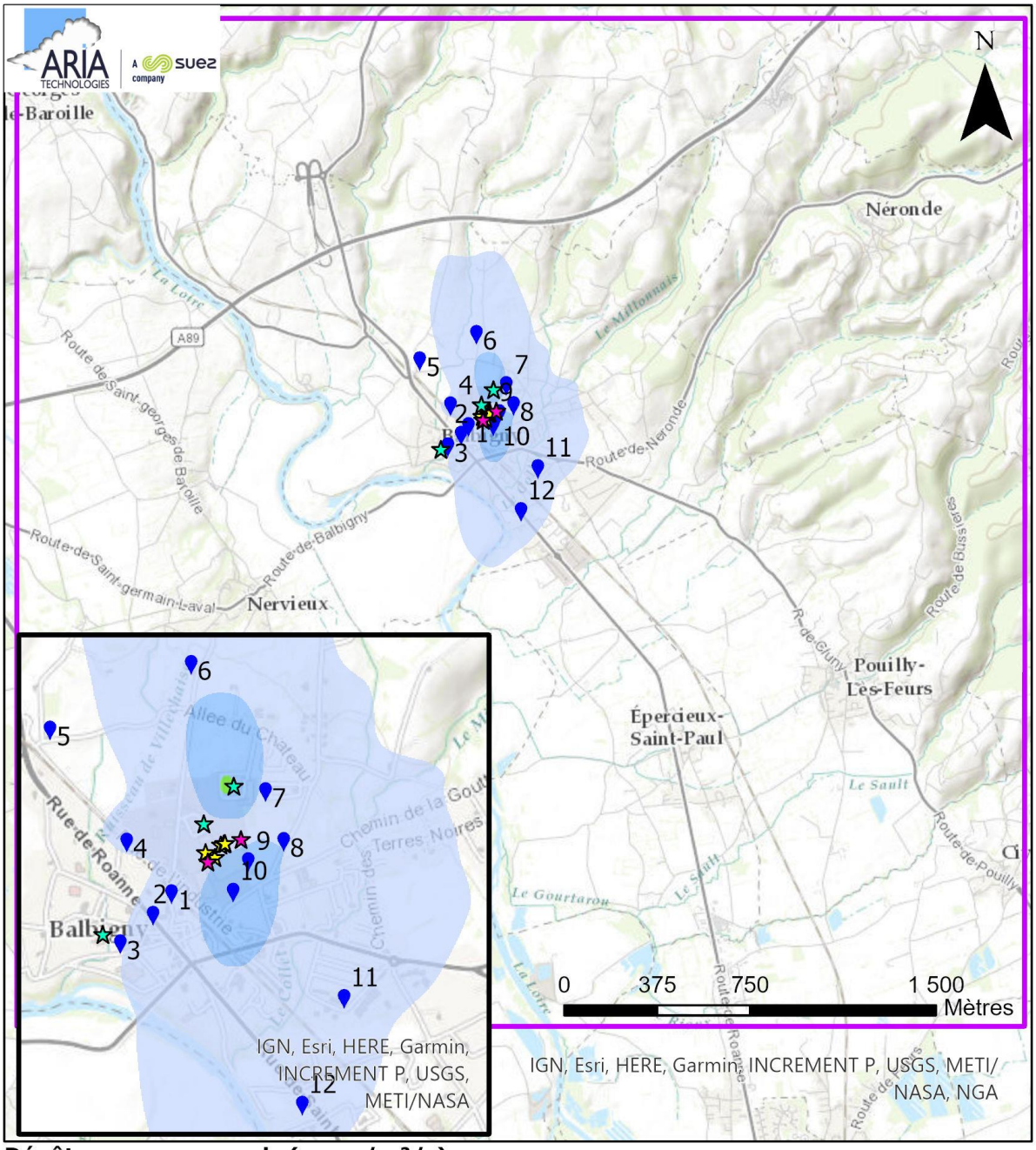


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en nickel - scénario 1

- < 0.000001
- 0.000001 - 0.00001
- 0.00001 - 0.00005
- 0.00005 - 0.0001
- 0.0001 - 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- > 0.001

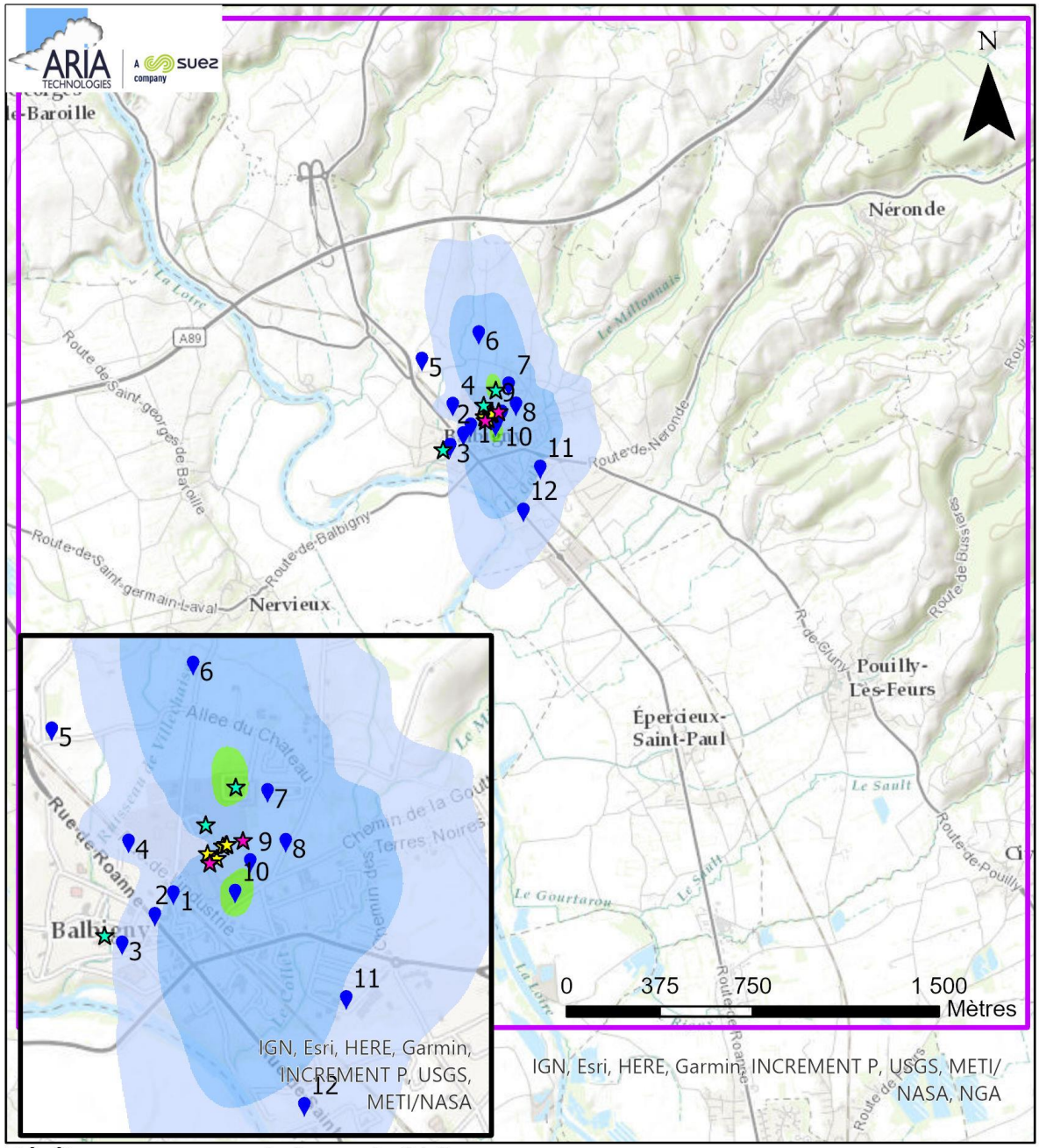


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en baryum - scénario 2

- < 0.00000001
- 0.00000001 - 0.0000005
- 0.0000005 - 0.000001
- 0.000001 - 0.00001
- 0.00001 - 0.0001
- 0.0001 - 0.001
- > 0.001

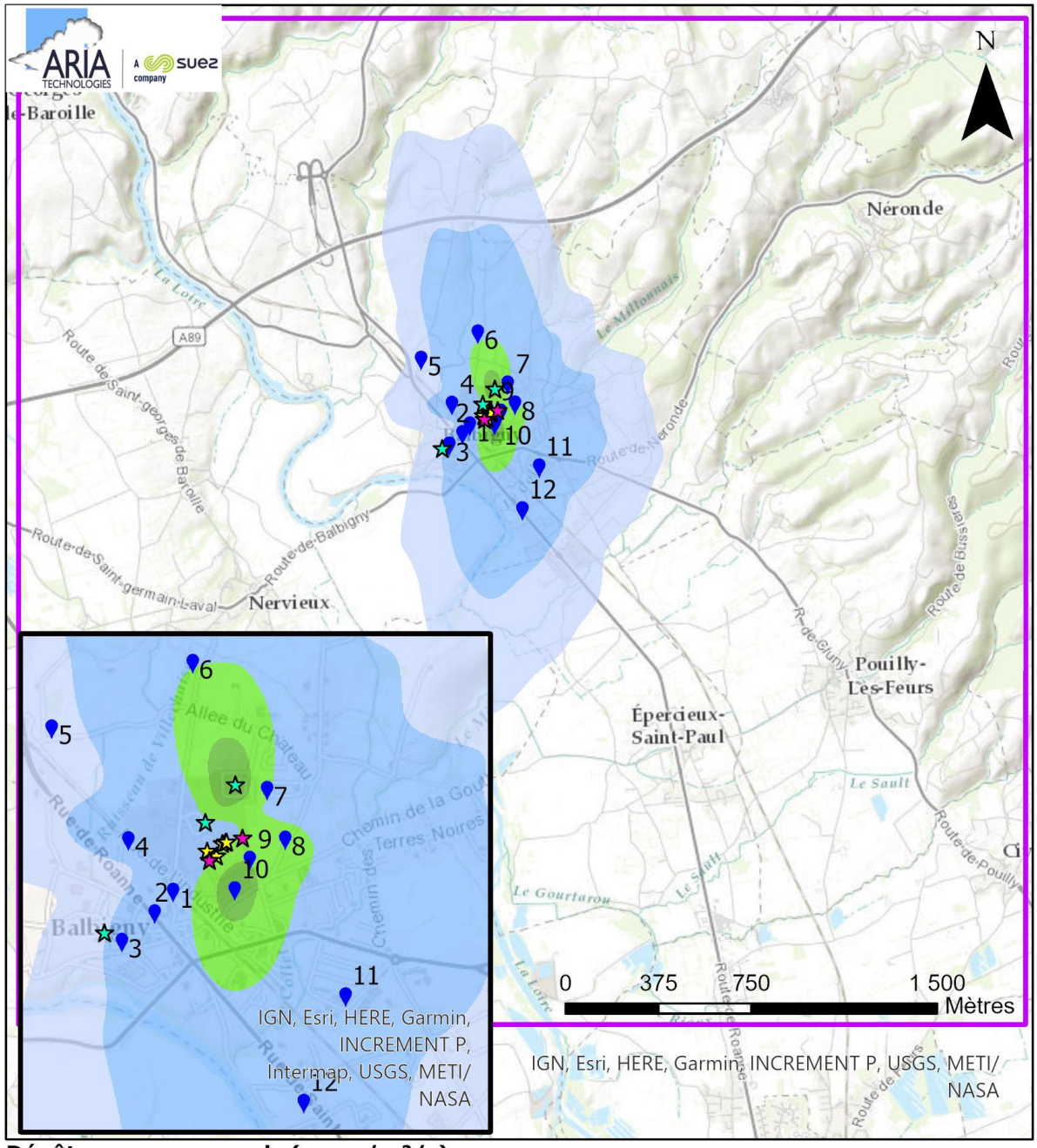


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en chrome - scénario 2

- < 0.000005
- 0.000005 - 0.00001
- 0.00001 - 0.00005
- 0.00005 - 0.0001
- 0.0001 - 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- > 0.001

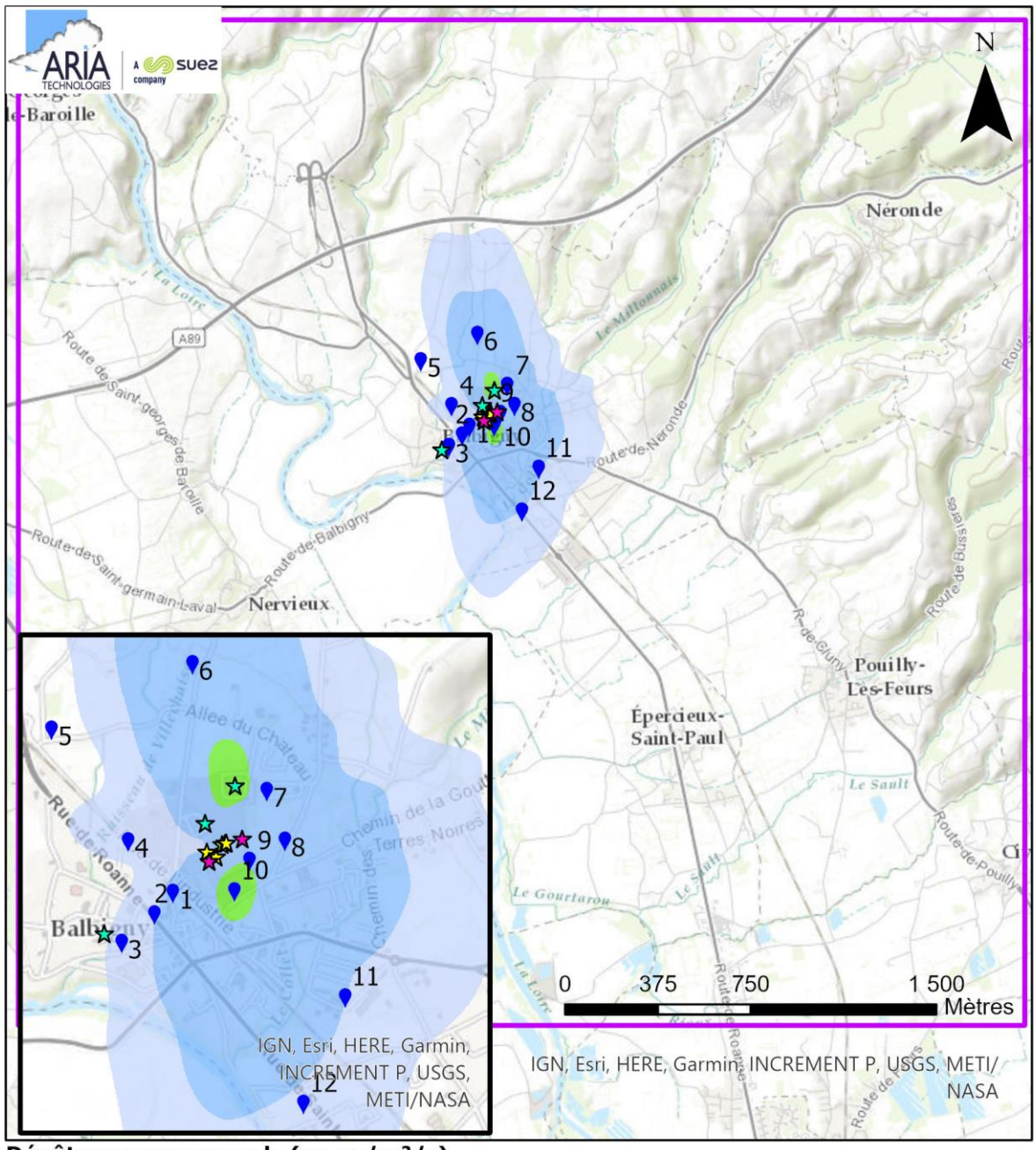


Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en cuivre - scénario 2

- < 0.00005
- 0.00005 - 0.0001
- 0.0001 - 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- 0.001 - 0.005
- 0.005 - 0.01
- > 0.01



Dépôts moyens annuels (en µg/m²/s)

- Sources sites voisins
- Nouvelles cheminées
- Cheminées actuelles
- Points cibles
- Domaine d'étude

Dépôts en nickel - scénario 2

- < 0.000005
- 0.000005 - 0.00001
- 0.00001 - 0.00005
- 0.00005 - 0.0001
- 0.0001 - 0.0005
- 0.0005 - 0.001
- > 0.001

Annexe 4 : Détermination des concentrations dans les milieux d'exposition

Cette annexe présente les modes de calculs des concentrations en composés dans les milieux auxquels les personnes sont exposées, à partir des données de la modélisation selon la méthode de l'EPA (HHRAP)[20].

Dans cette approche de l'EPA, les dépôts modélisés sont supposés s'accumuler sur le sol au cours du temps sans aucun phénomène d'atténuation (lixiviation, érosion, dégradation, ...) et la concentration de polluants dans le sol est obtenue par calcul de la dilution dans le sol de la quantité de composés déposés dans la couche de sol considérée. Il s'agit donc d'une **approche majorante simplifiée**.

Détermination des concentrations dans les sols

Il s'agit de déterminer la concentration dans les sols à partir des dépôts calculés par modélisation de la manière suivante :

$$C_{sol} = \frac{D \times T}{\rho \times h}$$

Avec :

C_{sol} : concentration dans le sol (mg/kg)
D : quantité de dépôt sur le sol (mg/m^2/an)
T : durée d'exposition (année)
ρ : densité du sol (kg/m^3)
h : hauteur du sol (m)

Les concentrations dans les sols sont calculées en prenant les hypothèses et paramétrages suivants :

- densité de sol sec : ρ=1 300 kg/m^3
- durée d'exposition : T= 50 ans

Les concentrations dans le sol ont été calculées :

- dans la couche superficielle de **1 cm d'épaisseur**, dans les zones d'habitation et de pâturages, pour l'ingestion directe de poussières (homme et animaux),
- dans la couche superficielle de **20 cm d'épaisseur**, dans les zones d'habitations ou de culture, où sont cultivés les végétaux,
- dans la couche superficielle de **10 cm d'épaisseur** au niveau des zones de pâturage et dans laquelle se trouvent les racines de l'herbe (valeur proposée dans la mise à jour de décembre 2004 du rapport GT-GIC[21]).

Dans cette étude, nous considérerons **Dcult = Dpât = Dpop = Dépôt sur la zone retenue pour le scénario étudié.**

[20] EPA. Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion facilities. July 1998. EPA530-D-98-001A.

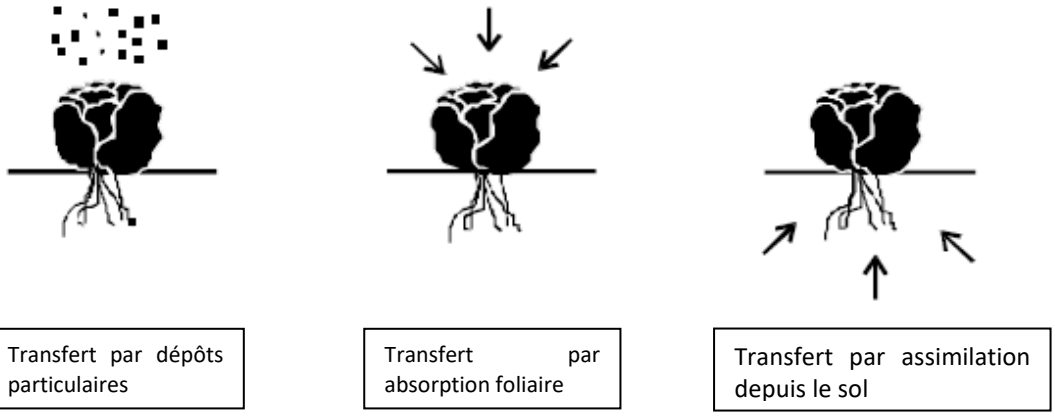
[21] « Mise à jour de l'étude de l'évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion », INERIS, Décembre 2004

Détermination des concentrations dans les végétaux

La contamination des végétaux a trois origines (cf, Figure 31) :

- les dépôts de polluants sur les parties aériennes provenant des retombées atmosphériques et de ré-envol de poussières,
- l'absorption foliaire de certains polluants gazeux par les feuilles de la plante,
- l'assimilation des polluants par la plante depuis le sol, par les racines, puis la diffusion dans tout le végétal.

Figure 31 : contamination des végétaux (EPA, 1998)



Transfert lié aux dépôts particulaires sur les plantes

Selon les équations de l'US-EPA (HHRAP), la concentration dans la plante liée au dépôt particulaire est calculée par la formule suivante :

$$C_{dp} = D \times R_p \times \frac{1 - e^{(-k_p \times T_p)}}{Y_p \times k_p} \times t_{ms}$$

Avec :

C_{dp} : concentration dans les plantes due au phénomène de déposition (mg/kg frais)
D : quantité de dépôt sur le sol (mg/m^2/an)
R_p : fraction interceptée par les cultures (-)
k_p : coefficient de perte sur la surface de la plante (année^{-1}) - effet « weathering »
Tp : durée de culture (année)
Yp : rendement de production (kg sec/m2)
tms : teneur en matière sèche de la plante (-)

Les facteurs relatifs aux végétaux utilisés sont issus des rapports de l'INERIS[22/23] et sont présentés dans le Tableau 47.

[22] INERIS. Evaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion, INERIS (mai 2003).

[23] « Mise à jour de l'étude de l'évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion », INERIS, Décembre 2004

Tableau 47 : facteurs relatifs aux végétaux

Type de plante	t_{ms}	Yp (kg sec /m²)	Rp	Kp (an^{-1})	Tp (an)
Légumes-racines	0,2	-	-	-	-
Légumes-feuilles	0,086	0,246	0,215	18	0,164
Légumes-fruits	0,063	10,52	0,996	18	0,164
Fruit	0,15	0,252	0,053	18	0,164
Herbe	0,2	0,24	0,5	18	0,12
Grains	0,882	-	-	-	-

Transfert lié à l'absorption foliaire

Selon les équations de l'US-EPA (HHRAP), la concentration dans la plante liée à l'absorption foliaire est calculée par la formule suivante :

$$C_{gp} = C_a \times B_v \times F_v \times VG$$

Avec :

C_{gp} : concentration dans les plantes due à l'absorption foliaire (mg/kg frais)
C_a : concentration de polluant dans l'air (µg/m^3)
B_v : coefficient de bio-transfert air-plante (m^3/kg frais)
F_v : Fraction de polluant sous forme gazeuse (-)
VG : facteur correctif empirique (pour tenir compte du transfert réduit des polluants vers l'intérieur de la plante à vocation alimentaire et de la réduction de la contamination due aux techniques de préparation),
VG = 0,01 pour les polluants ayant un coefficient de partage octanol-eau (Kow) supérieur à 10 000 et VG = 1 pour les polluants ayant un coefficient de partage octanol-eau inférieur à 10 000.

Les facteurs de bioconcentration air/plante (B_v) sont nuls pour les métaux.

Transfert lié à l'assimilation des polluants par la plante

Selon les équations de l'US-EPA (HHRAP), la concentration dans la plante est calculée par la formule suivante :

$$\boldsymbol{C_{rp} = B_r \times C_s}$$

Avec :

C_{rp} : concentration dans la plante due au transfert sol/plante (mg/kg frais)
C_s : concentration dans le sol (mg/kg sol sec), dans les 20 premiers cm pour les racines, les feuilles, les fruits, les grains, et dans les 10 premiers cm pour l'herbe,
B_r : facteur de bio concentration sol/plante spécifique, dans les racines, les feuilles, les fruits, les grains du végétal, l'herbe (mg/kg frais ou sec de plante / mg/kg de sol sec).

Les facteurs de bioconcentration sol/plante (B_r) utilisés sont présentés dans le Tableau 48 et sont issus de préférence de la base de données HHRAP (EPA, 2005) et, à défaut de l'étude réalisée par le Groupe Radioécologie Nord-Cotentin (1999)[24]. Les données HHRAP ont été privilégiées pour la transparence des sources d'informations.

[24] GNRC, Rapport détaillé du GT3 (source : IPSN/DPHD/SAER) – 1999 et son annexe VIII-2
GNRC, Karine Beaugelin-Seiller, Adaptation du modèle de transfert GT3-GRNC dans un écosystème agricole aux polluants inorganiques non radioactifs – Paramètres [1] de transfert, Rapport IPSN DPRE/SERLAB/01-39

Tableau 48 : facteurs de bioconcentration sol/plante (Br exprimés par rapport à la plante fraîche)

	Br sol/racine	Br sol/feuille	Br sol/leg-fruit	Br sol/fruit	Br sol/grain	Br sol/herbe	Source biblio
unité	kg sol sec/kg frais de plante						
Baryum	3,00E-03	2,77E-03	2,03E-03	4,83E-03	1,32E-02	3,00E-02	*HHRAP 2005*
Cuivre	5,00E-02	8,00E-02	5,00E-02	5,00E-02	5,00E-02	5,00E-02	*GRNC - SERLAB/01-39*
Nickel	1,60E-03	8,01E-04	5,87E-04	1,40E-03	5,29E-03	6,40E-03	HHRAP 2005
Chrome	9,00E-04	4,20E-04	3,07E-04	7,32E-04	3,97E-03	1,50E-03	HHRAP 2005
Plomb	1,80E-03	1,17E-03	8,57E-04	2,04E-03	7,94E-03	9,00E-03	HHRAP 2005

Contamination totale des plantes

La contamination totale des plantes correspond à la somme des concentrations dans les plantes calculées par le transfert sol/plante, par le transfert air/plante et liées au dépôt de particules :

$$C_p = C_{dp} + C_{gp} + C_{rp}$$

Avec :

C_p : concentration totale dans les plantes (mg/kg frais)
C_{dp} : concentration dans les plantes due au phénomène de déposition (mg/kg frais)
C_{gp} : concentration dans les plantes due à l'absorption foliaire (mg/kg frais)
C_{rp} : concentration dans la plante due au transfert sol/plante (mg/kg frais)

Détermination des concentrations dans les produits d'origine animale

On suppose de manière majorante que toute la nourriture ingérée par l'animal provient de la zone d'exposition.

Les facteurs de bioconcentration dans les produits animaux (Ba) utilisés sont présentés dans le Tableau 49 et sont issus de préférence de la base de données HHRAP (EPA, 2005) et, à défaut de l'étude réalisée par le Groupe Radioécologie Nord-Cotentin (1999)[25]. Les données HHRAP ont été privilégiées pour la transparence des sources d'informations.

Tableau 49 : coefficient de bio-transfert dans les produits animaux (Ba exprimés par rapport à la masse fraîche de produit)

Substance	Baboeuf	Balait	Bavolaille	Baoeuf	$B_{lait\ matern}$	
unité	j/kg frais	j/l frais	j/kg frais	j/kg frais	j/kg frais	Source
Baryum	1,50E-04	3,50E-04	0,00E+00	0,00E+00		HHRAP 2005
Cuivre	1,00E-02	2,00E-03	5,00E-01	5,00E-01		GRNC - SERLAB/01-39
Chrome	5,50E-03	1,50E-03	3,00E-02	3,00E-02		HHRAP 2005 & GRNC - SERLAB/01-39
Nickel	6,00E-03	1,00E-03	5,00E-03	4,00E-01		HHRAP 2005 & GRNC - GR3
Plomb	3,00E-04	2,50E-04	1,2	1,2		HHRAP 2005 & GRNC - SERLAB/01-39

[25] GNRC, Rapport détaillé du GT3 (source : IPSN/DPHD/SAER) – 1999 et son annexe VIII-2
GNRC, Karine Beaugelin-Seiller, Adaptation du modèle de transfert GT3-GRNC dans unécosystème agricole aux polluants inorganiques non radioactifs – Paramètres [1] de transfert, Rapport IPSN DPRE/SERLAB/01-39

Transfert vers la viande de bœuf

Selon les équations de l'US-EPA (HHRAP), la concentration dans la viande de bœuf est calculée par l'équation suivante :

$$C_{boeuf} = (Q_{herbe}, C_{herbe} + Q_s, C_s, B_s) \times Ba_{boeuf}$$

Avec :

C_{boeuf} : concentration dans la viande (mg/kg de viande fraîche)
Q_{herbe} : quantité totale d'herbe ingérée quotidiennement par l'animal (kg frais/j)
C_{herbe} : concentration en polluant dans l'herbe ingérée par l'animal (mg/kg)
Q_s : quantité de sol ingérée quotidiennement par l'animal (kg sol sec/j)
C_s : concentration en polluant dans le sol (mg/kg sol sec) dans le premier cm
B_s : facteur de biodisponibilité (Bs = 1)
Ba_{boeuf} : facteur de biotransfert pour la viande de bœuf (j/kg frais)

Les paramètres relatifs au bœuf sont les suivants (INERIS[26]) :

Q_{herbe} = 60 kg frais/j
Q_s = 0,5 kg sec/j

Transfert vers le lait

Selon les équations de l'US-EPA (HHRAP), la concentration dans le lait est calculée par l'équation suivante :

$$C_{lait} = (Q_{herbe}, C_{herbe} + Q_s, C_s, B_s) \times Ba_{lait}$$

Avec :

C_{lait} : concentration dans le lait (mg/kg de lait)
Q_{herbe} : quantité totale d'herbe ingérée quotidiennement par l'animal (kg frais/j)
C_{herbe} : concentration en polluant dans l'herbe ingérée par l'animal (mg/kg)
Q_s : quantité de sol ingérée quotidiennement par l'animal (kg sol sec/j)
C_s : concentration en polluant dans le sol (mg/kg sol sec) dans le premier cm
B_s : facteur de biodisponibilité (Bs = 1)
Ba_{lait}: facteur de biotransfert pour le lait (j/kg frais)

Les paramètres relatifs à la vache laitière sont les suivants (INERIS[26]) :

Q_{herbe} = 80 kg frais/j
Q_s = 0,64 kg sec/j

Transfert vers la viande de volaille

Selon les équations de l'US-EPA (HHRAP), la concentration dans la viande de volaille est calculée par l'équation suivante :

$$C_{volaille} = (Q_{grain}, C_{grain} + Q_s, C_s, B_s) \times Ba_{volaille}$$

[26] INERIS. Evaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion, INERIS (mai 2003).

Avec :

$C_{volaille}$: concentration dans la viande de volaille (mg/kg de viande fraîche)
Q_{grain} : quantité totale de grain ingérée quotidiennement par l'animal (kg frais/j)
C_{grain} : concentration en polluant dans les grains ingérée par l'animal (mg/kg)
Q_s : quantité de sol ingérée quotidiennement par l'animal (kg sol sec/j)
C_s : concentration en polluant dans le sol (mg/kg sol sec) dans le premier cm
B_s : facteur de biodisponibilité (Bs = 1)
$Ba_{volaille}$: facteur de biotransfert pour la viande de volaille (j/kg frais)

Les paramètres relatifs aux volailles sont les suivants (INERIS[26]) :

Q_{grain} = 0,2 kg frais/j
Q_s = 0,02 kg sec/j

<u>Transfert vers les œufs</u>

Selon les équations de l'US-EPA (HHRAP), la concentration dans les œufs est calculée par l'équation suivante :

$$C_{oeuf} = (Q_{grain}, C_{grain} + Q_s, C_s, B_s) \times Ba_{oeuf}$$

Avec :

C_{oeuf} : concentration dans les œufs (mg/kg frais)
Q_{grain} : quantité totale de grain ingérée quotidiennement par l'animal (kg frais/j)
C_{grain} : concentration en polluant dans les grains ingérés par l'animal (mg/kg)
Q_s : quantité de sol ingérée quotidiennement par l'animal (kg sol sec/j)
C_s : concentration en polluant dans le sol (mg/kg sol sec) dans le premier cm
B_s : facteur de biodisponibilité (Bs = 1)
Ba_{oeuf} : facteur de biotransfert pour les œufs (j/kg frais)

Les paramètres relatifs aux volailles sont les suivants (INERIS[26]) :

Q_{grain} = 0,2 kg frais/j
Q_s = 0,02 kg sec/j

Annexe 16

Descriptif photovoltaïque

DESCRIPTIF PHOTOVOLTAIQUE

Opération :

RECYF

Conception Construction d'un bâtiment industriel de tri de métaux non ferreux situé à Neulise 42590

29/06/2026

CLASSEMENT ICPE

PHOTOVOLTAIQUE

ICPE SOUS OBLIGATION PHOTOVOLTAIQUE

Le projet prévoit l'installation d'une centrale photovoltaïque en toiture.
La centrale sera implantée sur la toiture du bâtiment, dont la surface totale est d'environ 16 589 m². Après prise en compte des contraintes techniques liées aux équipements de toiture, aux accès de maintenance, aux dispositifs de sécurité et aux cheminements d'intervention, la surface susceptible d'être équipée de panneaux photovoltaïques est estimée à environ 6 770 m².

La centrale de production sera constituée de modules photovoltaïques, de structures de fixation adaptées à la couverture du bâtiment, d'onduleurs, de coffrets électriques de protection et de dispositifs de coupure permettant la production d'électricité à partir de l'énergie solaire.

La puissance installée prévisionnelle est estimée à environ 1,42 MWc.

L'électricité produite sera destinée à l'autoconsommation des équipements du site et/ou à l'injection sur le réseau public de distribution d'électricité, selon les modalités retenues par l'exploitant.
La conception de l'installation intégrera les exigences applicables en matière de sécurité incendie, d'accessibilité pour la maintenance et d'intervention des services de secours.

Les équipements techniques présents en toiture ainsi que les cheminements nécessaires à l'exploitation du bâtiment seront maintenus accessibles.

La centrale photovoltaïque ne relève d'aucune rubrique spécifique de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Son implantation n'est pas de nature à modifier le classement ICPE du site.

