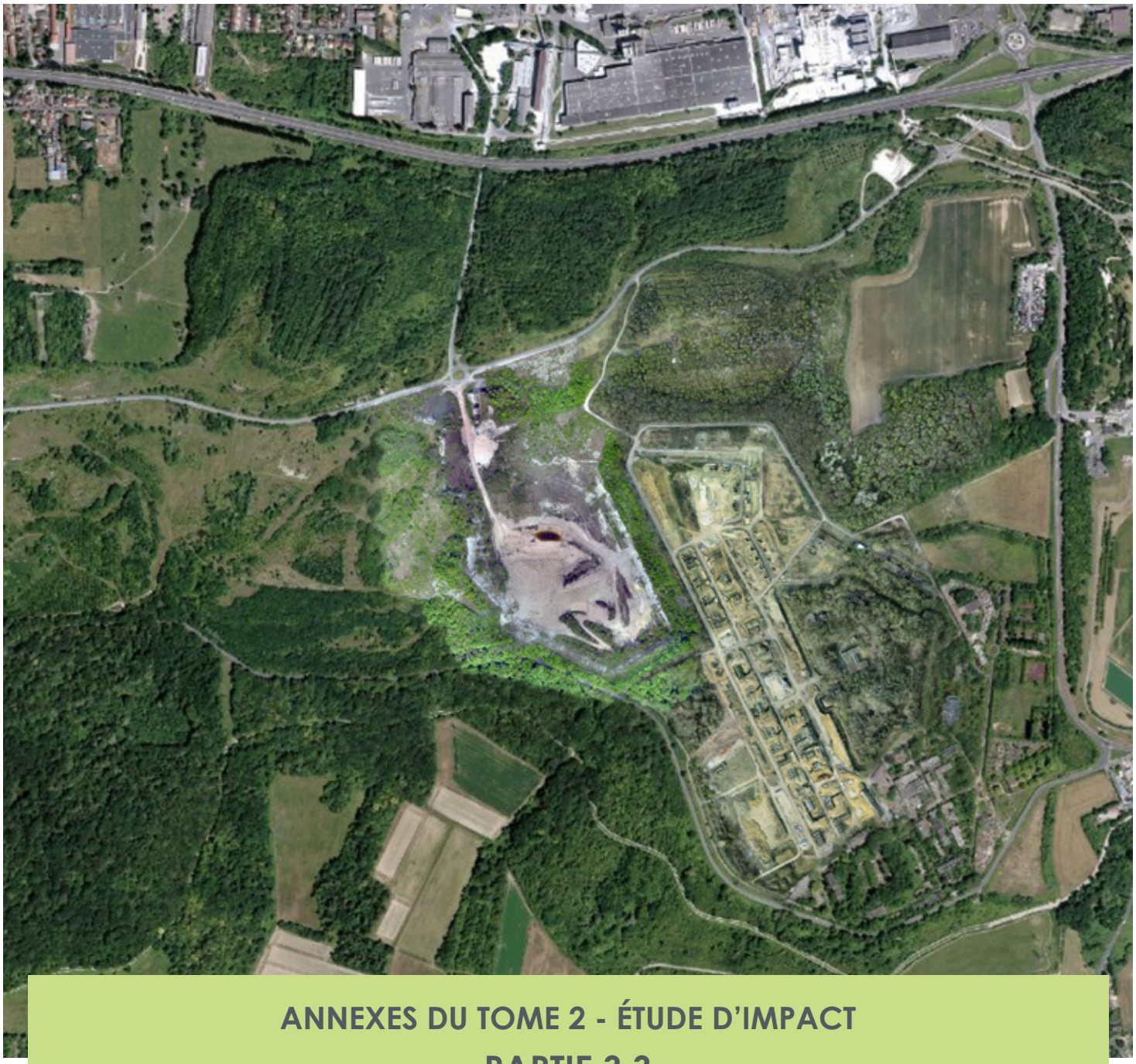
DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Carrière de gypse de Vaujours - Guisy

sur les communes de Vaujours et de Coubron en Seine-Saint-Denis (93)



ANNEXES DU TOME 2 - ÉTUDE D'IMPACT

PARTIE 3.3

cabinet GREUZAT

30 mars 2022

Dossier 2015.0308

TABLE DES MATIÈRES
ANNEXES DE L'ÉTUDE D'IMPACT

ANNEXES PARTIE 1.1

ANNEXE 1 - Etudes de Stabilité LREP de 1984
ANNEXE 2 - Carrière de gypse de Montzaigle - Stabilité LREP - Phases 1 et 2
ANNEXE 3 - Recommandations pour la transformation des vieux cavages Nord (BG)
ANNEXE 4 - Avis sur la stabilitéd'un versant de la fosse d'Aiguisy (BRGM)
ANNEXE 5 - Stabilité du talus Sud-Ouest en aval de la RD129 (BG)
ANNEXE 6 - Etude de sécurisation des travaux de déremblaiement (BG)

ANNEXES PARTIE 1.2

ANNEXE 7 - Analyse des reconnaissances géotechniques et des mesures piézométriques (BG)
ANNEXE 8 - Analyse des conditions de stabilité du talus (BG)
ANNEXE 9 - Stabilité du profil type des talus de la fosse (BG)

ANNEXE PARTIE 2.1

ANNEXE 10 - Réhabilitation de l'ancien fort de Vaujours - Plan de gestion (Antea Group)

ANNEXE PARTIE 2.2

ANNEXE 11 - Réhabilitation de l'ancien fort de Vaujours - Plan de gestion - ANNEXES (Antea Group)

ANNEXES PARTIE 3.1

ANNEXE 12 - Réalisation d'une évaluation des expositions radiologiques - Terme source (GINGER DELEO)
ANNEXE 13 - Réalisation d'une évaluation des expositions radiologiques - Schéma conceptuel (GINGER DELEO)
ANNEXE 14 - Réalisation d'une évaluation des expositions radiologiques - Évaluation dosimétrique(GINGER DELEO)

ANNEXE PARTIES 3.2 et 3.3

ANNEXE 15 - Évaluation des risques sanitaires (GINGER BURGEAP) 6

ANNEXES PARTIE 4

ANNEXE 16 - Bilan des garants de la concertation
ANNEXE 17 - Étude acoustique prévisionnelle (Venathec)
ANNEXE 18 - Diagnostic sylvicole

ANNEXES PARTIE 5

ANNEXE 19 - Quantification des émissions de gaz à effet de serre (CITEPA)
ANNEXE 20 - étude d'impact sur le trafic (CDVIA)
ANNEXE 21 - Analyse des impacts vibratoires (EGIDE)

ANNEXE PARTIE 6

ANNEXE 22 - Étude d'impact hydrogéologique et hydraulique (ANTÉA)

ANNEXES PARTIE 7

ANNEXE 23 - étude hydrogéologique du remblaiement de la fosse d'Aiguisy (GINGER BURGEAP)
ANNEXE 24 - Synthèse hydrologique et hydrogéologique
ANNEXE 25 - Synthèse des campagnes de suivi des eaux souterraines et superficielles (ANTEA GROUP)

ANNEXES - PARTIE 3.2

- **Annexe 15 :** Évaluation des risques sanitaires - Partie 2 (GINGER BURGEAP)

PLACOPLATRE
Annexes de l'étude d'impact
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Mars 2022
Cabinet GREUZAT
PARTIE 3.3

ANNEXE 15 - ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES PARTIE 2 (GINGER BURGEAP)

PLACOPLATRE

VAUJOURS (93)

Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation

Rapport

Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-13

MLT / CLD / CLD

15/06/2021

6. Impact sanitaire lié au bruit

6.1 Positionnement de la problématique

La directive 2002/49/CE du Parlement Européen et du Conseil relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement a fixé aux États membres des objectifs en matière de protection contre le bruit, conduisant à la nécessité de définir des plans d'action.

Selon une enquête de l'INSEE parue en 2002, 54 % des habitants d'agglomérations de plus de 50 000 habitants se déclarent gênés par le bruit à leur domicile. Si les effets des nuisances sonores sur la santé sont encore mal évalués, le bruit apparaît sans conteste comme l'une des atteintes majeures à l'environnement et à la qualité de vie des Français.

Les principales sources recensées de bruit sont le bruit dans l'habitat, le bruit dans l'environnement, notamment en relation avec les différents moyens de transport et le bruit en milieu de travail. Les différents impacts du bruit sur l'audition, les effets extra auditifs, les effets subjectifs, ainsi que les effets des expositions combinées au bruit et à d'autres sources de nuisances ont été étudiés. La vaste gamme d'effets liés au bruit a porté les chercheurs à croire que le bruit peut agir comme un facteur d'agression général, non spécifique. Les observations effectuées portent à croire que la réaction au bruit n'est pas différente de la réaction provoquée par d'autres facteurs d'agression. Le problème principal est de distinguer les effets du bruit par rapport aux effets des autres facteurs d'agression généraux, étant donné que le bruit peut lui aussi agir comme un facteur d'agression général.

Le rapport " les effets du bruit sur la santé ", remis en 1995 au ministère français de la santé, note que le taux de consultations médicales est beaucoup plus élevé en zone bruyante qu'en zone calme : on y prescrit alors plus de médicaments contre l'hypertension artérielle, de somnifères et de tranquillisants qu'ailleurs. Les consultations en psychiatrie et les internements y sont aussi plus nombreux.

6.2 Caractérisation des sources de bruit

Les sources principales d'émissions sonores du site sont les suivantes :

- Concasseur ;
- Tirs de mines ;
- Circulation des engins (pelles mécaniques, chargeurs, foreuse) ;
- Circulation des véhicules.

6.3 Effets du bruit sur la santé

L'excès de bruit a des effets sur les organes de l'audition, mais peut aussi perturber l'organisme en général, et notamment le sommeil et le comportement.

6.3.1 Effets sur l'audition

Deux états dans la physiopathologie de l'oreille peuvent résulter d'un traumatisme sonore :

- La fatigue auditive (phénomène physiologique) : elle correspond à un déficit temporaire d'audition qui se caractérise par une diminution de la sensibilité auditive pendant un temps limité après la fin de la stimulation acoustique ;
- la perte auditive définitive (traumatisme acoustique) : elle se caractérise par son irréversibilité. Différents niveaux de pertes auditives peuvent être distingués :
  - les surdités légères : pertes comprises entre 20 et 40 dB HL (décibels Hearing Level) ;
  - les surdités moyennes : pertes comprises entre 40 et 60 dB HL ;

  - les surdités sévères : pertes supérieures à 60 dB HL.

Plus insidieux, le traumatisme sonore chronique affecte progressivement l'oreille interne sans que le sujet ait vraiment conscience de cette dégradation. Ce traumatisme chronique est habituellement associé à une exposition à un bruit continu. La sensation de sifflements aigus, de bourdonnements dans les oreilles en dehors de tout stimulus externe est le signe clinique subjectif fréquemment rapporté en cas de traumatisme sonore : ce sont les acouphènes. Le signe clinique objectif confirmant un traumatisme sonore (aigu ou chronique) est habituellement une encoche sur l'audiogramme autour de la fréquence de 4 kHz.

Les facteurs de risque les plus importants sont, outre l'intensité sonore et la durée d'exposition, la fréquence du son (les sons aigus étant particulièrement dangereux).

6.3.2 Les effets extra auditifs du bruit

Les effets biologiques extra-auditifs

Les effets biologiques du bruit ne se réduisent pas uniquement à des effets auditifs : des effets non spécifiques peuvent également apparaître. Du fait de l'étroite interconnexion des voies nerveuses, les messages nerveux d'origine acoustique atteignent de façon secondaire d'autres centres nerveux et provoquent des réactions plus ou moins spécifiques et plus ou moins marquées au niveau de fonctions biologiques ou de systèmes physiologiques autres que ceux relatifs à l'audition.

Ainsi, en réponse à une stimulation acoustique, l'organisme réagit comme il le ferait de façon non spécifique à toute agression, qu'elle soit physique ou psychique. Cette stimulation, si elle est répétée et intense, entraîne une multiplication des réponses de l'organisme qui, à la longue, peut induire un état de fatigue, voire un épuisement de celui-ci. Cette fatigue intense constitue le signe évident du «stress» subi par l'individu et, au-delà de cet épuisement, l'organisme peut ne plus être capable de répondre de façon adaptée aux stimulations et aux agressions extérieures et voir ainsi ses systèmes de défense devenir inefficaces.

Les perturbations du sommeil

Occupant environ un tiers de notre vie, le sommeil est nécessaire pour récupérer de l'épuisement momentané des capacités tant physiques que mentales. Le sommeil n'est pas un état unique mais une succession d'états, relativement ordonnée pour une classe d'âge déterminée. Divers paramètres tels que la latence d'endormissement, les éveils, les changements de stades, ainsi que les modifications des rythmes propres aux stades du sommeil permettent d'apprécier sa structure physiologique. L'excès de bruit peut interférer à chacune de ces étapes.

- durée plus longue d'endormissement : il a été montré que des bruits intermittents d'une intensité maximale de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d'endormissement de plusieurs minutes ;
- éveils nocturnes prolongés : le seuil de bruit provoquant des éveils dépend du stade dans lequel est plongé le dormeur, des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de ce dernier (par exemple, à niveau sonore égal, un bruit d'alarme a plus de chance de réveiller qu'un bruit neutre) ; des éveils nocturnes sont provoqués par des bruits atteignant 55 dB(A);
- éveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement : aux heures matinales, les bruits ambiants peuvent éveiller plus facilement un dormeur et l'empêcher de retrouver le sommeil.
- Modification des stades du sommeil : sans qu'un éveil soit provoqué et donc imperceptible pour le dormeur, la perturbation d'une séquence normale de sommeil est observée pour un niveau sonore de l'ordre de 50 dB(A). Les changements de stades, souvent accompagnés de mouvements corporels, se font au détriment des stades de sommeil les plus profonds et au bénéfice des stades de sommeil les plus légers.

A plus long terme : si la durée totale de sommeil peut être modifiée dans certaines limites sans entraîner de modifications importantes des capacités individuelles et du comportement, les répercussions à long terme d'une réduction quotidienne de la durée du sommeil sont plus critiques. Une telle privation de sommeil entraîne une fatigue chronique excessive et de la somnolence, une réduction de la motivation de travail, une baisse

des performances, une anxiété chronique. Les perturbations chroniques du sommeil sont sources de baisses de vigilance diurnes qui peuvent avoir une incidence sur les risques d'accidents.

L'habituation de l'organisme aux bruits en période de sommeil est incomplète : si cette habituation existe sur le plan de la perception, les effets, notamment cardio-vasculaires, mesurés au cours du sommeil montrent que les fonctions physiologiques du dormeur restent affectées par la répétition des perturbations sonores.

Les autres effets biologiques extra-auditifs du bruit

Ces effets peuvent soit être consécutifs aux perturbations du sommeil par le bruit soit résulter directement d'une exposition au bruit. Le bruit a des effets :

- sur le système cardio-vasculaire. Il s'agit d'effets instantanés tels que l'accélération de la fréquence cardiaque et, chez les populations soumises de manière chronique à des niveaux sonores élevés, des désordres cardio-vasculaires de type hypertension artérielle et troubles cardiaques ischémiques.
- sur le système endocrinien : l'exposition au bruit entraîne une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline, notamment lors de l'exposition au bruit au cours du sommeil ; l'élévation des taux nocturnes de ces hormones peut avoir des conséquences sur le système cardio-vasculaire. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol, hormone traduisant le degré d'agression de l'organisme et jouant un rôle essentiel dans les défenses immunitaires de ce dernier.
- sur le système immunitaire, secondaires aux effets sur le système endocrinien ; tout organisme subissant une agression répétée peut avoir des capacités de défense qui se réduisent fortement.
- sur la santé mentale : le bruit est considéré comme la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif ; la présence de ce facteur joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

Les effets subjectifs et comportementaux du bruit

La façon dont le bruit est perçu a un caractère éminemment subjectif. Compte tenu de la définition de la santé donnée par l'OMS en 1946 (« un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement l'absence de maladies »), les effets subjectifs du bruit sont à considérer comme des événements de santé à part entière. La gêne « sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement (exemple : le bruit) dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé » (OMS, 1980), est le principal effet subjectif évoqué.

Le lien entre gêne et intensité physique du bruit est variable ; le bruit, en tant que mesure physique, n'explique qu'une faible partie, au mieux 35%, de la variabilité des réponses individuelles au bruit. L'aspect « qualitatif » du bruit est donc également essentiel pour évaluer la gêne. Par ailleurs, la plupart des enquêtes sociales ou socio-acoustiques ont montré qu'il est difficile de fixer le niveau précis où commence l'inconfort. Un principe consiste d'ailleurs à considérer qu'il y a toujours un pourcentage de personnes gênées, quel que soit le niveau seuil de bruit. Pour tenter d'expliquer la gêne, il faut donc aller plus loin et en particulier prendre en compte des facteurs non acoustiques :

- de nombreux facteurs individuels, qui comprennent les antécédents de chacun, la confiance dans l'action des pouvoirs publics et des variables socio-économiques telles que la profession, le niveau d'éducation ou l'âge ;
- des facteurs contextuels : un bruit choisi est moins gênant qu'un bruit subi, un bruit prévisible est moins gênant qu'un bruit imprévisible, etc. ;
- des facteurs culturels : par exemple, le climat, qui détermine généralement le temps qu'un individu passe à l'intérieur de son domicile, semble être un facteur important dans la tolérance aux bruits.

En dehors de la gêne, d'autres effets du bruit sont habituellement décrits : les effets sur les attitudes et le comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l'intérêt à l'égard d'autrui), les effets sur les performances (par exemple, dégradation des apprentissages scolaires), l'interférence avec la communication.

6.4 Les relations dose-réponse

Des valeurs guide relatives aux effets spécifiques du bruit sur la santé et dans l'environnement spécifique ont été proposées par l'OMS en 2000.

Le tableau suivant récapitule ces valeurs.

Tableau 70. Valeurs guides de l'OMS relatives aux effets spécifiques du bruit sur la santé

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	LAeq (dB(A))	Base de temps (heures)	LA max
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16	-
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16	-
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16	-
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	45
A l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtre ouverte	45	8	60
Salles de classes et jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction de l'information, communication des messages	35	Pendant la classe	-
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos	45
Cours de récréations, extérieur	Gêne (source extérieure)	55	Temps de récréation	-
Hôpitaux, salles, chambres, à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	40
	Perturbation du sommeil, pendant la journée et la soirée	30	16	-
Hôpitaux, salles, de traitement, à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	(*1)		
Zones industrielles, commerciales, marchandes, de circulation, extérieur et intérieur	Perte de l'audition	70	24	110
Cérémonie, festivals, divertissements	Perte de l'audition (clients :< 5 fois/an)	100	4	110
Discours, manifestation en extérieur et intérieur	Perte de l'audition	85	1	110
Musique et autres sons diffusés dans des écouteurs	Perte de l'audition	85 (*4)	1	110
Impulsions sonores générées par des jouets, des feux d'artifice et des armes à feu	Perte de l'audition (adultes)	-	-	140 (*2)
	Perte de l'audition (enfants)	-	-	120 (*2)
Parc naturels et zones protégées	Interruption de la tranquillité	(*3)		

**1 : aussi bas que possible*
**2 : la pression acoustique maximale mesurée à 100 m de l'oreille*
**3 : des zones extérieures silencieuses doivent être préservées et le rapport du bruit de fond naturel doit être gardé le plus bas possible*
**4 : sous des écouteurs, adaptés aux valeurs de plein-air*

6.5 Valeurs réglementaires

L'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières, dans l'article 22, mentionne les règles relatives notamment au bruit. L'exploitation est menée de manière à ne pas être à l'origine de bruits aériens ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

«En dehors des tirs de mines, les dispositions relatives aux émissions sonores des différentes installations sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Un contrôle des niveaux sonores est effectué dès l'ouverture du site pour toutes les nouvelles exploitations et ensuite périodiquement, notamment lorsque les fronts de taille se rapprochent des zones habitées. »

Les niveaux limites dans l'environnement sont fixés par l'APAE du 21 septembre 1999, article 6, pris en application de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Le tableau suivant rappelle les prescriptions réglementaires en termes de niveaux sonores et d'émergences.

Tableau 71. Valeurs d'émergence réglementaires

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergences réglementées (incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible en dBA	
	Jour (7h - 22h), sauf dimanches et jours fériés	Nuit (22h – 7h), plus les dimanches et jours fériés
> 35 dB (A) et ≤ 45 dB (A)	6	4
> 45 dB (A)	5	3

L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, en présence de l'installation en marche normale, avec le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel, tels que déterminés au cours de l'intervalle d'observation :

E = LAeq,Tpart – LAeq, Tres

Où :

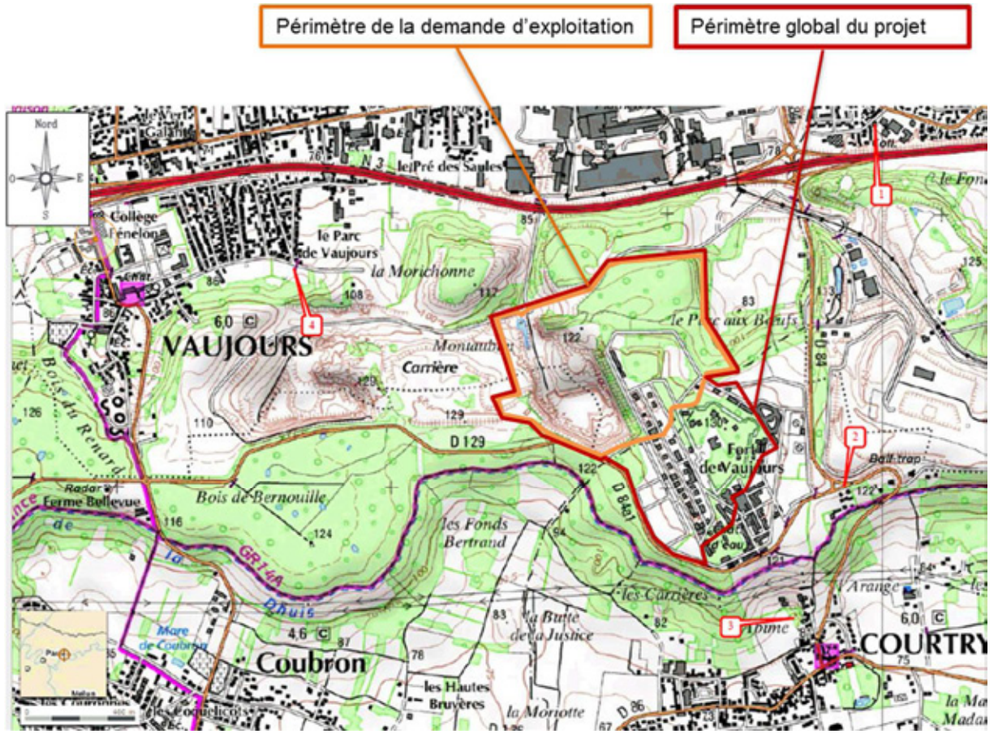
- E est l'indicateur d'émergence de niveau en dB(A) ;
- LAeq,Tpart est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, déterminé pendant les périodes d'apparition du bruit particulier considéré, dont la durée cumulée est Tpart ;
- LAeq, Tres est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, déterminé pendant les périodes de disparition du bruit particulier considéré, dont la durée cumulée est Tres.

6.6 Estimation des impacts

6.6.1 Définition des points de mesure

Des mesures ont été effectuées en 4 points autour du site les 11 et 12 janvier 2016 par ACOUPLUS. La localisation de ces points est présentée sur la figure suivante.

Figure 52 : Localisation des points de mesures (bruit)



Source : ACOUPLUS

6.6.2 Résultats des mesures

Les tableaux suivants présentent les résultats des mesures de vérification des niveaux sonores émis dans l'environnement (rapport ACOUPLUS du 22/01/2016).

Tableau 72. Niveaux de bruit mesurés en période diurne (à gauche) et nocturne (à droite)

N° du point	Date	Niveaux de bruit mesurés mimimum en dB(A) installation à l'arrêt LAeq	Niveaux de brui mesurés mimimum en dB(A) installation à l'arrêt L50
Point 1	Du 11/01/16 au 12/01/16	56.9	54.6
Point 2	Du 11/01/16 au 12/01/16	52.4	51.0
Point 3	Du 11/01/16 au 12/01/16	45.6	43.0
Point 4	Du 11/01/16 au 12/01/16	43.6	41.8

N° du point	Date	Niveaux de bruit mesurés mimimum en dB(A) installation à l'arrêt LAeq	Niveaux de brui mesurés mimimum en dB(A) installation à l'arrêt L50
Point 1	Du 11/01/16 au 12/01/16	51.5	46.8
Point 2	Du 11/01/16 au 12/01/16	45.0	40.8
Point 3	Du 11/01/16 au 12/01/16	40.1	36.4
Point 4	Du 11/01/16 au 12/01/16	40.3	38.2

LAeq : niveau de pression acoustique continu équivalent dB(A) moyenné sur une durée d'intégration donnée.

L50 : niveau acoustique fractile exprimé en dB(A).

Détermination du niveau de bruit résiduel

D'après l'Arrêté du 23 janvier 1997 (article 2.5), pour les Zones à Emergence Réglementée :

- si la différence entre le LAeq et le L50 est inférieure à 5 dB(A), le niveau LAeq est retenu comme valeur du bruit résiduel ;
- si la différence entre le LAeq et le L50 est supérieure à 5 dB(A), l'indice fractile L50 (niveau atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) est retenu comme valeur du bruit résiduel.

Dans le cadre de cette campagne, conformément, à la réglementation, le niveau de bruit résiduel pris en compte dans la suite de l'étude sera le niveau de bruit LAeq pour l'ensemble des points et pour l'ensemble des périodes (diurne et nocturne).

6.6.3 Estimation de l'impact acoustique

L'étude de l'impact acoustique a été réalisée par la société VENATHEC S.A.S[52].

Afin de réaliser l'étude d'impact acoustique, une modélisation 3D du site a été réalisée à l'aide du logiciel CADNAA de DATAKUSTIK. La simulation de l'installation a été réalisée en considérant le fonctionnement de l'ensemble des équipements pouvant être présents sur le site. Les sources considérées sont les suivantes :

- Bulldozer
- Dumper
- Chargeur
- Concasseur mobile
- Compacteur
- Foreuse
- Camion
- Pelle
- Démolition

[52] Rapport VENATECH, 2018. 18-18-60-1084-2-B-YTI –Carrière de Vaujours (93) – Étude d'impact acoustique. 13/11/2018

Les niveaux de bruit calculés en limite de propriété en période diurne sont tous inférieurs à 70 dBA, les objectifs réglementaires sont donc respectés.

Les niveaux de bruit calculés en limite de propriété en période nocturne sont tous inférieurs à 60 dBA, les objectifs réglementaires sont donc respectés.

Les résultats calculés en ZER sont conformes sur la période diurne et sur la période nocturne pour la phase 0-5 ans.

L'ensemble des résultats sont également conformes sur la phase 15-20 ans, ainsi que sur la phase 35-40 ans.

7. Conclusions

PLACOPLATRE a acquis en 2010 des terrains appartenant au CEA et au Ministère de la Défense sur les communes de Courtry (77) et Vaujours (93) dans le but d'exploiter le gisement de gypse qui prendrait le relais de la carrière souterraine de Bernouille. Le gisement de la butte de l'Aulnay est répertorié comme l'un des gisements qualifiés de ressource stratégique et dont l'accès doit être préservé dans le SDRIF approuvé le 27 décembre 2013.

Le terrain est actuellement occupé par l'ancien site du fort de Vaujours ; qui fut utilisé pour le stockage de munition au cours de la seconde guerre mondiale et comme centre d'essai par le CEA entre 1955 et 1997.

Afin de s'assurer de l'absence de risques avérés lié d'une part à l'historique du site (produits stockés et activités pratiquées) et d'autre part à l'exploitation de la carrière, la société PLACOPLATRE a souhaité qu'une Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) soit réalisée.

Une des spécificités de ce projet est que l'exploitation de la carrière de gypse nécessite des phases préliminaires, en plus de la phase d'extraction du gypse stricto-sensus,

Il a donc été considéré dans l'ensemble de la présente étude que **les phases préliminaires** intègraient

- une phase relative à la fin des travaux de démolition et de dépollution. Les travaux de démolition auront lieu en surface et dans les premiers mètres de terre (démontage des canalisations et des fondations) ;
- une phase correspondant à l'enlèvement des premiers mètres de terre en contact avec la partie démolie ;

  Il est à noter que suite à l'avancement des travaux, les deux premières phases préliminaires sont regroupées en une seule et même phase.
- Ces deux premières phases sont suivies d'une phase liée à la découverte du gisement jusqu'à la première masse de gypse. Cette phase n'est cependant pas considérée comme à l'origine d'émissions « polluantes ».

Dans la présente étude, il a été considéré que **la phase d'exploitation** stricto-sensus ou phase **d'extraction du gypse**, intégrait les opérations suivantes :

- l'extraction du gisement,
- le traitement des matières extraites et leur mise en stock.

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

Interprétation de l'état des milieux

Dans le cas d'émissions atmosphériques, il convenait de déterminer les concentrations dans l'air des composés gazeux et particulaires.

Dans le cas d'émissions aqueuses, il convenait de déterminer les concentrations dans les eaux des composés retenus précédemment.

La conclusion est que l'état des milieux eau et air est compatible avec les usages industriel et résidentiel.

Evaluation quantitative des risques sanitaires

La description des dangers potentiels présentés par les substances émises par le site (générales et spécifiques), et l'identification des relations entre les doses et la survenue des dangers propres à ces substances nous a conduits au choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) selon les critères de la note d'information de la DGS du 31 octobre 2014. Les niveaux d'exposition ont été évalués à partir des

données issues de la modélisation et leur comparaison aux VTR a permis de caractériser le risque. Nous avons étudié deux voies d'exposition : l'inhalation et l'ingestion.

Phases préliminaires

Les calculs sont basés sur les concentrations mesurées dans les sols et dans les eaux souterraines au droit du site.

Les voies d'exposition retenues sont :

- l'inhalation de polluant sous forme gazeuse ;
- l'inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol ;
- l'ingestion directe de sol et/ou de poussières.

La conclusion est que :

- **Scénario « travailleurs »**
  - pour les effets à seuil non cancérigènes, le quotient de danger pour les travailleurs est inférieur à la valeur considérée comme acceptable (QD = 1) ;
  - pour les effets à seuil cancérigènes, le QD pour les travailleurs est inférieur à la valeur considérée comme acceptable (QD = 1) ;
  - l'excès de risque individuel est de 2.10^{-6} pour les travailleurs. Cet ERI est inférieur à l'excès de risque considéré comme acceptable (ERI=10^{-5}).

  L'analyse des risques résiduels montre que, avec les conditions d'étude retenues, et en l'état actuel des connaissances scientifiques, les niveaux de risques estimés sont inférieurs aux critères d'acceptabilité tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués (note d'avril 2017). Ainsi, l'état environnemental du site est compatible avec les phases préliminaires.
- **Scénario « riverains »**

  La conclusion est que :
  - le risque toxique pour les effets à seuil associé à une inhalation des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu du quotient de danger (au maximum 0,05 pour le baryum au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 1.
  - le risque toxique pour les effets sans seuil associé à une inhalation des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu de l'excès de risque individuel ($4,8.10^{-07}$ au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 10^{-5}.
  - le risque toxique pour les effets à seuil associé à une ingestion des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu du quotient de danger (au maximum 0,008 pour l'arsenic au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 1.
  - le risque toxique pour les effets sans seuil associé à une ingestion des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu de l'excès de risque individuel ($4,9.10^{-07}$ au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 10^{-5}.

Dans les conditions d'études retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques, le risque sanitaire lié aux émissions atmosphériques du site en phases préliminaires dans est non significatif pour les populations recensées.

Phase exploitation

La quantification des émissions a été réalisée à partir des données transmises par Placoplatre et d'équations issues de la littérature.

La voie d'exposition retenue est l'inhalation de l'air contaminé par les émissions de polluants atmosphériques.

La conclusion est que le risque toxique pour les effets à seuil associé à une inhalation des émissions atmosphériques futures du site, est non significatif compte-tenu du quotient de danger relatif à la silice (< 0,01 au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 1.

Dans les conditions d'études retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques, le risque sanitaire lié aux émissions atmosphériques du site en phase exploitation dans son fonctionnement futur est non significatif pour les populations recensées.

ANNEXES

Annexe 1. Détail des analyses de sols mise en œuvre par ANTEA – Rapports A86790/A et A82646/A

Cette annexe contient 1 page.

Composés explosifs

- 2-nitrotoluène, 3-nitrotoluène, 4-nitrotoluène, 2,4-dinitrotoluène, 2,6-dinitrotoluène, 2,4,6-trinitrotoluène (TNT), 4-amino-2,6-dinitrotoluène, 2-amino-4,6-dinitrotoluène ;
- 1,3-dinitrobenzène, 1,3,5-trinitrobenzène, diphénylamine (DPA) ;
- Ethylèneglycoldinitrat (EGDN), diéthylèneglycol-dinitrate (DEGN), Hexogène (RDX), Hexyl (HNDP), Nitroglycérine (NG), Nitropenta (PETN), Octogène (HMX), Acide picrique (PA), Tétryl ;
- Perchlorates ;
- Nitrocellulose.

Les nitrates, l'ammonium et les sulfates ont également été recherchés pour obtenir des indices complémentaires sur la présence des explosifs qui sont fabriqués principalement à base de composés nitrés ou de salpêtre.

Eléments traces métalliques

Arsenic, cadmium, chrome total, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc, béryllium, barium, étain

Composés organiques

Composés aromatiques volatils (CAV) : 8 composés : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes (para, méta et ortho), cumène, pseudocumène, mésitylène, éthyltoluène.

HAP : 16 substances : naphtalène, acénaphtylène, acénaphtène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(ah)anthracène, benzo(ghi)pérylène, indéno(123-cd)pyrène.

COHV : 15 composés : 1,2-dichloroéthane, 1,1-dichloroéthène, cis-dichloroéthène, trans-dichloroéthène, dichlorométhane, 1,2-dichloropropane, 1,3-dichloropropène, tétrachloroéthène, tetrachlorométhane (tétrachlorure de carbone), 1,1,1-trichloroéthane, trichloroéthène, trichlorométhane (chloroforme), chlorure de vinyle, héxachlorobutadiène, bromoforme (tribromométhane).

PCB : Polychlorobiphényls : 7 composés : liste standard : 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

Phénols : Naphtols, Crésols, Ethylphénols, Diméthylphénols, Chlorophénols, Benzylphénol, Isopropylphénols.

Phtalates : Diméthylphtalate, Diéthylphtalate, Di-n-butylphtalate, butylbenzylphtalate, bis-(2-éthylhexyl)phtalate, Di-n-octylphtalate.

Solvants polaires : Acétate d'éthyle, acétate d'isopropyle, acétone, méthyléthylcétone, 4-méthyl-2-pentanone (MIBK), Méthyl-tertiobutyl ether (MTBE), Tétrahydrofurane (THF), 1,4-Dioxane, Diéthyléther, Diisopropyléther, Diéthoxyméthane, Dichlorométhane, Trichlorométhane, Toluène, n-Hexane, cyclohexane, n-Heptane, méthanol, éthanol, isopropanol, 2-Butanol, 1-Butanol.

Un screening des composés organiques volatils (méthode EPA 624) qui permet d'avoir une quantification estimative des composés volatils présents a été effectué sur 12 échantillons prélevés au droit de la zone d'épandage.

Tests d'acceptabilité en ISDI

Les tests d'acceptabilité en installations de stockage de déchets inertes (ISDI) ont été répartis sur l'ensemble du site. L'échantillonnage a été distribué à des profondeurs différentes.
Ces tests ont concerné la recherche des éléments suivants :

- Sur brut : COT, BTEX, PCB, hydrocarbures totaux, HAP ;
- Sur éluat : métaux (arsenic, baryum, cadmium, chrome total, cuivre, mercure, molybdène, nickel, plomb, antimoine, sélénium, zinc), fluorures, indice phénol, COT, pH, chlorures, sulfates sur éluat et fraction soluble.

Un contrôle de la présence d'amiante dans les sols a été mené sur 15 échantillons de sols prélevés sur des sondages répartis sur l'emprise du site.

Annexe 2. Synthèse des résultats des nappes du Calcaire de Brie et de l'Eocène supérieur – Rapport ANTEA A86790/A

Cette annexe contient 2 pages.

Synthèse des résultats du suivi de la nappe du Calcaire de Brie sur la base des résultats des rapports ALGADE et BURGEAP NUDEC

	Unité	PzB6				Source des Malades			Valeurs réglementaires françaises (11/01/2007)		Valeurs guides OMS (2011)
		29/04/15	03/11/15	21/04/16	11/10/16	29/05/15	20/01/16	21/04/16	Eau brute	Eau potable	Eau potable
Eléments traces métalliques											
Arsenic	µg/l	3	< 5	< 5	< 5	< 2	< 5	< 10	100	10	10
Chrome	µg/l	< 5	< 2	< 2	< 2	< 5	2,2	< 4	50	50	
Baryum	µg/l	63	61	45	51	81	130	77		700	
Béryllium	µg/l	n.a.	< 2	< 2	< 2	n.a.	< 2	< 4			
Antimoine	µg/l	< 1	< 5	< 5	< 5	< 1	< 5	< 10		5	20
Cadmium	µg/l	< 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1	0,27	< 0,2	5	5	3
Cuivre	µg/l	< 10	5,1	< 2	< 2	< 10	37	< 4		2 000	2 000
Etain	µg/l	n.a.	< 10	< 10	< 10	n.a.	< 10	< 30			
Manganèse	µg/l	n.a.	120	20	41	n.a.	340	4,7	10	10	
Sélénium	µg/l	8	28	16	22	< 2	< 5	< 15	5 000		
Zinc	µg/l	13	13	2,2	4,7	10	53	6,3		20	10
Nickel	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	8,9	< 10	50	10	10
Plomb	µg/l	< 2	9,3	< 5	< 5	< 2	61	< 10	50	10	10
Molybdène	µg/l	< 5	< 2	< 2	< 2	< 5	< 2	< 10			
Mercure	µg/l	< 0,01	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,01	< 0,03	< 0,1	1	1	6
Thallium	µg/l	n.a.	< 5	< 5	< 5	n.a.	< 5	< 10			
Vanadium	µg/l	n.a.	8,6	< 4	4,1	n.a.	7,7	< 8			
Indice HCT C10-C40	µg/l	< 100	< 50	< 50	< 50	< 100	< 50	< 50	1 000		
Benzène	µg/l	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,2	< 0,2		1	10
Toluène	µg/l	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 1	< 0,5	< 0,5			
Ethylbenzène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Xylènes	µg/l	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 1	< 0,7	< 0,5			500
COHV totaux	µg/l	0,78	7,9	5,5	5	< LQ	< LQ	1,2			
COHV détectés											
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	< 0,5	0,2	0,2	0,2	< 0,5	< 0,1	1,2		10 pour la somme des 2	40
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	0,78	4,6	3	2,8	< 0,5	< 0,5	< 0,5			20
1,1-dichloroéthylène	µg/l	< 0,5	1	0,6	0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,1			
1,1,1-trichloroéthylène	µg/l	< 0,5	1,4	1	0,9	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/l	< 0,5	0,7	0,7	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
HAP totaux	µg/l	0,014	< LQ	0,02	< LQ	0,014	0,1	0,02	1	0,1	
PCB	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01			
Chlorobenzène	µg/l	< 0,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Indice phénol	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	100		
Composés explosifs quantifiés											
Hexogène	µg/l	n.a.	23	19	26	n.a.	0,69	0,89			
Octogène	µg/l	n.a.	5,6	3,5	5,4	n.a.	< 0,2	< 0,3			
Nitrocellulose	µg/l	n.a.	18	< 10	< 10	n.a.	< 5	< 10			
Perchlorates	mg/l	n.a.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	n.a.	< 0,01	0,0026			

Source : ANTEA, 2016

Tableau de synthèse des résultats du suivi de la nappe de l'Eocène supérieur sur la base des résultats des rapports ALGADE et BURGEAP NUDEC

	Unité	S-02				PZE				Valeurs réglementaires françaises (11/01/2007)		Valeurs guides OMS (2011)
		29/04/15	08/12/15	28/04/16	20/10/16	29/04/15	08/12/15	28/04/16	20/10/16	Eau brute	Eau potable	Eau potable
Eléments traces métalliques												
Arsenic	µg/l	11	17	24	17	19	60	22	24	100	10	10
Chrome	µg/l	< 5	< 2	< 2	< 2	< 5	3,1	< 2	< 2	50	50	
Baryum	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	18	11	< 10		700	
Béryllium	µg/l	n.a.	< 2	< 2	< 2	n.a.	< 2	< 2	< 2			
Antimoine	µg/l	< 1	< 5	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5		5	20
Cadmium	µg/l	< 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1	4,3	< 0,1	< 0,1	5	5	3
Cuivre	µg/l	< 10	4,5	4	2,2	< 10	84	26	16		2 000	2 000
Etain	µg/l	n.a.	< 10	< 10	< 10	n.a.	< 10	< 10	< 10			
Manganèse	µg/l	n.a.	18	22	16	n.a.	870	190	130	10	10	
Sélénium	µg/l	7	5,2	7,2	5,3	7	5,9	5,7	6,4	5 000		
Zinc	µg/l	< 10	40	20	25	36	90	67	77		20	10
Nickel	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	12	< 5	< 5	50	10	10
Plomb	µg/l	< 2	< 5	< 5	< 5	< 2	22	40	17	50	10	10
Molybdène	µg/l	22	24	22	24	19	14	19	19			
Mercure	µg/l	< 0,01	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,01	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1	1	6
Thallium	µg/l	n.a.	< 5	< 5	< 5	n.a.	< 5	< 5	< 5			
Vanadium	µg/l	n.a.	< 4	< 4	< 4	n.a.	5,4	< 4	< 4			
Indice HCT C10-C40	µg/l	< 100	< 50	< 50	< 50	< 100	53	72	< 50	1 000		
Benzène	µg/l	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2		1	10
Toluène	µg/l	< 1	8	< 0,5	< 0,5	< 1	6,9	< 0,5	< 0,5			
Ethylbenzène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Xylènes	µg/l	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5			500
COHV totaux	µg/l	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ			
HAP totaux	µg/l	0,011	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ< LQ		< LQ	1	0,1	
PCB	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01			
Chlorobenzène	µg/l	< 0,5	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,5	n.a.	n.a.	n.a.			
Indice phénol	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	15	< 10	< 10	100		
Composés explosifs quantifiés												
Hexogène	µg/l	n.a.	< 0,4	< 0,4	< 0,4	n.a.	< 2	< 0,4	< 0,4			
Octogène	µg/l	n.a.	< 0,2	< 0,2	< 0,2	n.a.	< 0,2	< 0,2	< 0,2			
Nitrocellulose	µg/l	n.a.	950	< 10	< 10	n.a.	1 500	< 10	< 10			
Perchlorates	mg/l	n.a.	< 0,01	< 0,001	< 0,001	n.a.	< 0,01	< 0,001	< 0,001			

Source : ANTEA, 2016

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Annexe 3. Liste des établissements pouvant accueillir du public sensible

Cette annexe contient 3 pages.

Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-12 MLT / CLD / CLD 28/04/2020
Bgp200/10

Liste des établissements sensibles

Type	Nom	Adresse	Commune
Ecole	Ecole primaire Michel Lefèvre	37 rue des Chênes	Courtry
	Ecole primaire Anatole France	3 avenue Anatole France	Villeparisis
	Ecole primaire Joliot-Curie	Rue Ronsard	Villeparisis
	Ecole maternelle Aristide Briand	79 rue Aristide Briand	Villeparisis
	Ecole maternelle République	30 rue de la république	Villeparisis
	Ecole primaire Séverine	5 avenue Anatole France	Villeparisis
	Ecole maternelle Mail de l'Ourcq	Place du marché	Villeparisis
	Ecole primaire Ernest Renan	15 rue Boileau	Villeparisis
	Ecole maternelle Ernest Renan	15 rue Boileau	Villeparisis
	Ecole primaire Normandie Niemen	Avenue de Bretagne	Villeparisis
	Ecole maternelle Michel Lefèvre	Route Cossée	Courtry
	Ecole maternelle Normandie-Niémen	Avenue de Bretagne	Villeparisis
	Ecole maternelle Célestin Freinet	Allée de Maulny	Villeparisis
	Ecole maternelle Georges Brassens	3 rue des Ormeaux	Courtry
	Ecole primaire Célestin Freinet	Allée de Maulny	Villeparisis
	Ecole primaire Georges Brassens	30 rue des Ormeaux	Courtry
	Ecole primaire Jacques Brel	Rue des poètes	Courtry
	Ecole Elémentaire publique Barbara	Place François Mitterrand	Villeparisis
	Ecole primaire Georges Mercier	Chemin de la remise	Coubron
	Ecole primaire Jules Ferry	Allée Jules Ferry	Vaujours
	Ecole primaire Paul Bert	12 rue J.B. Clément	Coubron
	Ecole primaire Jean Jaurès	28 rue de Reims	Tremblay-en-France
	Ecole primaire Marie Curie	8 rue de Lille	Tremblay-en-France
	Ecole maternelle Anatole France	19 rue de Bourgogne	Tremblay-en-France
	Ecole maternelle Marie Curie	69 rue à Sarrault	Tremblay-en-France
	Ecole maternelle Jean de La Fontaine	3 rue de Livry	Vaujours
	Ecole primaire privée Fénelon	1 rue de Montauban	Vaujours
	Ecole primaire Anatole France	Rue de Normandie	Tremblay-en-France
	Ecole primaire Victor Hugo	Rue Kalifat	Tremblay-en-France
	Ecole maternelle Georges Mercier	21 rue Raoul Larche	Coubron
	Ecole primaire Paul Bert	192 route de Meaux	Vaujours
	Ecole maternelle Paul Bert	4 allée des Guigniers	Coubron

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Type		Nom	Adresse	Commune
		Ecole maternelle Marlières	220 route de Meaux	Vaujours
		Ecole maternelle Eugénie Cotton	4 rue Eugénie Cotton	Tremblay-en-France
		Ecole primaire Eugénie Cotton	4 rue Eugénie Cotton	Tremblay-en-France
		Ecole primaire Jean Moulin	4 rue Eugénie Cotton	Tremblay-en-France
		Ecole maternelle Elsa Triolet	Rue Pierre Brossolette	Tremblay-en-France
		Ecole primaire Pierre Brossolette	5 rue Pierre Brossolette	Tremblay-en-France
Equipement sportif	Court de tennis	Complexe Sportif Pierre Graff	35 ruelle des processions	Courtry
	Court de tennis	Complexe Sportif Pierre Graff		Courtry
	Mur de tennis	Complexe Sportif Pierre Graff		Courtry
	Terrain de football	Complexe Sportif Pierre Graff		Courtry
	Stade d'athlétisme	Complexe Sportif Pierre Graff		Courtry
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Ecole Primaire Georges Brassens	30 rue des ormeaux	Courtry
	Carrière	Poney Club Petit Far West	D34	Le Pin
	Carrière	Cercle Hippique	30 rue de Verdun	Le Pin
	Terrain de football	Stade Roger Briancon	23 rue de l'enfer	Le Pin
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Stade Roger Briancon		Le Pin
	Terrain de football	Stade Roger Briancon		Le Pin
	Court de tennis	Terrain de Tennis	Angle de la rue de Lagny et de Clay	Le Pin
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Complexe Sportif Raymond Aubertin	67 rue de Ruze	Villeparisis
	Court de tennis	Complexe Sportif Raymond Aubertin		Villeparisis
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Complexe Sportif Geo Andre	1 rue de la Division Leclerc	Villeparisis
	Anneau de Roller	Piste de Patinage (Roller)	Avenue de Poitou	Villeparisis
	Terrain de football	Parc des Sports des Petits Marais	Chemin des Petits Marais	Villeparisis
	Terrain de football	Parc des Sports des Petits Marais		Villeparisis
	Terrain de football	Parc des Sports des Petits Marais		Villeparisis
	Skate park	Parc des Sports des Petits Marais		Villeparisis
	Terrain de football	Stade Delaune	Avenue Henri IV	Villeparisis
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Ecole Renan	15 rue Boileau	Villeparisis
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Ecole Freinet	Allée de Maulny	Villeparisis
	Terrain de football	Stade Remond Rousseau	Chemin de la Remise	Coubron
	Terrain de football	Stade Remond Rousseau		Coubron
	Court de tennis	Tennis Almagrida	Chmin de la remise	Coubron

Type		Nom	Adresse	Commune
	Terrain de handball	Ecole Paul Bert	4 allée des Guigniers	Coubron
	Terrain de basket-ball	Ecole Paul Bert		Coubron
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Groupe Scolaire Georges Mercier	21 rue Raoul Larche	Coubron
	Terrain de football	Gymnase Marcel Cerdan	Rue de Reims	Tremblay-en-France
	Terrain de rugby	Gymnase Guimier	70 avenue Gilbert Berger	Tremblay-en-France
	Terrain de football	Stade Fernand Noel	Rue de Bretagne	Tremblay-en-France
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Plateau Anatole France	Rue de Bourgogne	Tremblay-en-France
	Terrain de handball	College Romain Rolland	31 rue de Reims	Tremblay-en-France
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Gymnase Guimier	70 avenue Gilbert Berger	Tremblay-en-France
	Carrière	Centre Equestre Aspf	Parc forestier de la poudrerie, allée Eugène Burlot	Vaujours
	Carrière	Centre Equestre Aspf		Vaujours
	Manège	Centre Equestre Aspf		Vaujours
	Manège	Centre Equestre Aspf		Vaujours
	Terrain de basket-ball	Parc Alexandre Boucher	Rue Alexandre Boucher	Vaujours
	Terrain de football	Complexe Jules Ferry	Allée Jules Ferry	Vaujours
	Piste d'athlétisme isolée	Collège Henri Iv	45 rue de Meaux	Vaujours
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	Collège Henri Iv		Vaujours
	Terrain de football	Complexe Scolaire Prive Fénelon	1 rue de Montauban	Vaujours
	Aire de lancer	Complexe Scolaire Prive Fénelon		Vaujours
	Terrain de football	Complexe Scolaire Prive Fénelon		Vaujours
	Terrain de football	Stade Eugene Burlot	allée Eugène Burlot	Vaujours
Etablissement de santé		Résidence autonomie Octave Landry	1 Chemin de La Couronne	Villeparisis
		EHPAD Les Jardins de Longuiolles	62 Rue De Verdun	Vaujours
		EHPAD Résidence Le Moulin Vert	7 Place Albert Thomas	Tremblay-en-France
		Hôpital privé du vert galant	38 rue de Flandre	Tremblay-en-France

Annexe 4. Estimation des émissions

Cette annexe contient 10 pages.

FORAGE

** Source : U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, Mineral Products Industry, section 11.9: Western Surface Coal Mining, tableau 11.9-4. Mojave Desert Air Quality Management District, Antelope Valley Air Pollution Control District, Emissions Inventory Guidance, Mineral Handling Handbook and Processing Industries, 10 avril 2000 [doc 252ko] (anglais seulement)*

Les facteurs d'émission suivants peuvent être utilisés pour estimer les émissions de particules des activités de forage en général ou de forage de trous de minage en particulier. Le forage de trous se fait souvent à l'aide d'appareils de forage portatifs à moteur à combustion interne; la méthode ne tient pas compte des émissions de gaz d'échappement de cet équipement :

- Facteur d'émission de TPM (kg/trou) = *FE(TPM)* = 0,59 kg/trou
- Facteur d'émission de PM10 (kg/trou) = *FE(PM10)* = 0,31 kg/trou
- Facteur d'émission de PM2,5 (kg/trou) = *FE(PM2,5)* = 0,31 kg/trou

Ces facteurs d'émission sont fondés sur les opérations de forage à l'eau.

Estimation des rejets

La méthode nécessite une estimation du nombre de trous forés annuellement. L'équation générale pour estimer les émissions est la suivante :

EP = F * N / 1000

Avec :

- EP : Emissions de particules (tonne/an)
- F : Facteur d'émission de particules (kg/trou),
- N : Nombre de trous forés par an = **31 017 (estimation à partir de la quantité extraite de la future carrière est de 460 000 t/an)**

Ainsi, les émissions dues aux forages sont de :

PM10 : 1,24 tonne/an

PM2.5 : 1,24 tonne/an

TIRS DE MINES

Estimation des émissions annuelles de poussières liées aux explosions

** Source : U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, Mineral Products Industry, section 11.9: Western Surface Coal Mining, tableau 11.9-2.*

Les facteurs d'émission suivants peuvent être utilisés pour estimer les émissions de particules produites par le déplacement (fracturation, détachement ou glissement) de roche solide à l'aide d'explosifs. L'estimation des émissions de la zone horizontale déplacée par le minage (A) est requise :

- Facteur d'émission de TPM (kg/explosion) = FE(TPM) = 0,00022 $(A)^{1,5}$
- Facteur d'émission de PM10 (kg/explosion) = FE(PM10) = (0,00022 $(A)^{1,5}$) x 0,52
- Facteur d'émission de PM2,5 (kg/explosion) = FE(PM2,5) = (0,00022 $(A)^{1,5}$) x 0,03

Avec :

- A = surface horizontale (m²), avec minage à une profondeur ≤ 21 m = 330
- FE : Facteur d'émission pour les particules correspondantes (kg/explosion)

L'utilisateur doit utiliser ces facteurs seulement si la profondeur du minage est inférieure ou égale à 21 mètres. Les facteurs d'émission ont été élaborés sur des sites de mines de charbon à ciel ouvert de l'Ouest (EPA des É.-U.).

Estimation des rejets

La méthode nécessite l'estimation du nombre d'explosions annuelles. L'équation générale pour estimer les émissions est la suivante :

EP = FE * N / 1000

Avec :

- EP : Emissions de particules (tonne/an)
- FE : Facteur d'émission de particules (kg/explosion),
- N : Nombre d'explosions par an = **100**

Ainsi, les émissions dues aux tirs de mines sont de :

PM10 : $6,86.10^{-2}$ tonne/an

PM2.5 : $3,96.10^{-3}$ tonne/an

Estimation des émissions annuelles de polluants (autre que les poussières)

** Source : U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 13, section 13.3: Explosive detonations, tableau 11.3-1.*

Les facteurs d'émissions sont présentés ci-dessous en fonction du type d'explosif utilisé

Explosive	Composition	Uses	Carbon Monoxide[a]		Nitrogen Oxides[a]		Methane[b]		Other		
			kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	Pollutant	kg/Mg	lb/ton
Black powder[2]	75/15/10; Potassium (sodium) nitrate/ charcoal sulfur	Delay fuses	85 (38-120)	170 (76-240)	ND	ND	2.1 (0.3-4.9)	4.2 (0.6-9.7)	H_2S	12 (0-37)	24 (0-73)
Smokeless powder[2]	Nitrocellulose (sometimes with other materials)	Small arms, propellant	38 (34-42)	77 (68-84)	ND	ND	0.6 (0.4-0.6)	1.1 (0.7-1.5)	H_2S	10 (10-11)	21 (20-21)
									Pb	—[c]	—[c]
Dynamite, straight[2]	20-60% Nitroglycerine/ sodium nitrate/ wood pulp/ calcium carbonate	Rarely used	141 (44-262)	281 (87-524)	ND	ND	1.3 (0.3-2.8)	2.5 (0.6-5.6)	H_2S	3 (0-7)	6 (0-15)
Dynamite, ammonia[2]	20-60% Nitroglycerine/ ammonium nitrate/sodium nitrate/wood pulp	Quarry work, stump blasting	32 (23-64)	63 (46-128)	ND	ND	0.7 (0.3-1.1)	1.3 (0.6-2.1)	H_2S	16 (9-19)	31 (19-37)
Dynamite, gelatin[2]	20-100% Nitroglycerine	Demolition, construction work, blasting in mines	52 (13-110)	104 (26-220)	26 (4-59)	53 (8-119)	0.3 (0.1-0.8)	0.7 (0.3-1.7)	H_2S	2 (0-3)	4 (0-6)
									SO_2	1 (0-8)	1 (1-16)

Explosive	Composition	Uses	Carbon Monoxide[a]		N
			kg/Mg	lb/ton	k
ANFO[4,5]	Ammonium nitrate with 5.8-8% fuel oil	Construction work, blasting in mines	34	67	
TNT[2]	Trinitrotoluene	Main charge in artillery projectiles, mortar rounds, etc.	398 (324-472)	796 (647-944)	
RDX[3]	$(CH_2)_3N_3(NO_2)_3$ Cyclotri-methylene-trinitroamine	Booster	98[d] (2.8-277)	196[d] (5.6-554)	
PETN[2]	$C(CH_2ONO_2)_4$ Pentaerythritol tetranitrate	Booster	149 (138-160)	297 (276-319)	

[a] Based on experiments carried out prior to 1930 except in the case of
[b] The factors apply to the chemical species, methane. They do not rep
Studies were carried out more than 40 years ago.
[c] Greater than 6 mg per 158 grain projectile (0.6 kg/Mg, 1.2 lb/ton).
[d] These factors are derived from theoretical calculations, not from exp

Le flux annuel de polluants émis à l'atmosphère est déterminé de la façon suivante :

E = FE x Te

Avec :

- E = Emission de polluant par an (kg/an)
- FE = Facteur d'émission du polluant (kg/T)
- Te = quantité d'explosif utilisé par an (T/an) = 796

Ainsi, les émissions dues aux tirs de mines sont de :

CO : 27,1 tonne/an

NO2 : 6,37 tonne/an

SO2: 7,96.10^{-1} tonne/an

CONCASSAGE

** Source : U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, section 11.19. 2, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing, tableau 11.19-2-1*

Les émissions du concassage sont estimées à l'aide des facteurs d'émission publiés dans la section 11.19.2, au tableau 11.19.2-1 de la publication *U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, Mineral Products Industry, section 11.19.2, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*.

Source d'émission		FE des TPM (kg/tonne)	FE des PM10 (kg/tonne)	FE des PM2,5 (kg/tonne)
Concassage primaire** (3-05-020-01) Concassage secondaire** (3-05-020-02) Concassage tertiaire (3-05-020-03)	Non contrôlée*	0,0027	0,0012	0,0006 ***
	Contrôlée*	0,0006	0,00027	0,00005
Concassage fin (3-05-020-05)	Non contrôlée*	0,0195	0,0075	ND
	Contrôlée*	0,0015	0,0006	0,000035

* La méthode de suppression par voie humide est utilisée pour la source d'émission contrôlée. Teneur en humidité contrôlée (0,21 % à 1,3 %) et teneur en humidité non contrôlée (0,55 % à 2,88 %).

** La section révisée de l'AP-42 n'indique aucun facteur d'émission pour le concassage primaire et secondaire de la pierre. Toutefois, les facteurs d'émission du concassage tertiaire peuvent être utilisés comme limite supérieure du concassage primaire et secondaire (Source : Document d'information, p. 14, U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, section 11.19.2, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing, tableau 11.19-2-1).

*** The development of methodology, activity data and emission factors for estimating fugitive particulates from the aggregate mining and rock quarrying sector – Final Report. Remis à Environnement Canada par : AMEC Earth & Environmental, une division de AMEC Americas Limited, 505 Woodward Avenue, Unité 1, Hamilton (Ontario), L8H 6N6, 31 mai 2007, TB71005 (rapport interne d'Environnement Canada).

*** Document d'information, pp.14-17, U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, section 11.19.2, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing, figure 2 et figure 5.

Estimation des rejets

La méthode nécessite l'estimation de la quantité annuelle de matériau traité par chaque concasseur dans l'installation. L'équation générale pour estimer les émissions est la suivante :

E = FE * Q * /1000

Avec :

- E = Emission de polluant par an (kg/an)
- FE = Facteur d'émission du polluant (kg/T)
- Q : Quantité annuelle de matériau traité dans le concasseur (T/an) = 460 000

Le tableau suivant présente le facteur d'efficacité (1-ER) applicable à l'émission non contrôlée estimée selon le type de méthode de contrôle utilisé à l'installation pour réduire les émissions du concassage (voir la section 9).

Méthode de contrôle	Facteur de contrôle (1-ER)
Aucun contrôle (TCEQ)	1
Matériau mouillé (TCEQ)	0,5
Pulvérisation d'eau (MDAQMD)	0,5
Surfactant (TCEQ)	0,2
Pulvérisation d'eau et surfactant (MDAQMD)	0,25
Enceinte partielle (TCEQ)	0,15
Enceinte complète (TCEQ)	0,1
Encloisonné par un immeuble (TCEQ)	0,1
Filtre à manche central (MDAQMD)	0,05
Filtre en tissu (MDAQMD)	0,025
Bâtiment sous pression négative (TCEQ)	0,0

* The development of methodology, activity data and emission factors for estimating fugitive particulates from the aggregate mining and rock quarrying sector – Final Report. Remis à Environnement Canada par : AMEC Earth & Environmental, une division de AMEC Americas Limited, 505 Woodward Avenue, Unité 1, Hamilton (Ontario), L8H 6N6, 31 mai 2007, TB71005 (rapport interne d'Environnement Canada).

Ainsi, les émissions dues au tamisage sont de :

PM10 : 5,52.10^{-1} tonne/an

PM2.5 : 2,76.10^{-1} tonne/an

MANUTENTION DES MATERIAUX

** Source : U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 13, Miscellaneous Sources, section 13.2.4, Aggregate Handling And Storage Piles*

** Source : U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, section 11.19. 2, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing, tableau 11.19-2-1*

L'émission de particules se produit lors des opérations de manutention et de transfert d'un procédé à l'autre au sein de l'installation :

- Des **piles de stockage à ciel ouvert** de matière première et de produits sont créées à différents endroits dans la zone d'exploitation. Les émissions de particules surviennent lors du dépôt de matériau sur la pile et de l'enlèvement de matériau de la pile. Il peut s'agir d'une opération discontinue (par ex., déchargement de camions, camions à chargement frontal) ou continue (par ex., ajout de matériau à la pile par un convoyeur).

Piles de stockage à ciel ouvert

Lors de l'ajout d'agrégat à une pile de stockage ou de son enlèvement, des matériaux tombent habituellement sur la surface réceptrice. Un camion qui décharge de la matière sur une pile ou qui en retire à l'aide d'une chargeuse frontale constituent des exemples d'opérations de dépôt par lots. L'ajout de matière à une pile au moyen d'un convoyeur est un exemple d'opération de dépôt continue.

Les piles de stockage dans un espace découvert présentent de nombreux points d'émission de poussière, notamment:

- ajout (discontinu ou continu) de matière sur la pile;
- érosion par le vent (voir partie relative à ces émissions);
- mouvement des camions ou de l'équipement autour d'une pile (voir partie relative à ces émissions);
- enlèvement de matière d'une pile en vue de son envoi ou de son retour dans le cycle du procédé (discontinu ou continu).

Toutefois, seules les émissions dues à la manutention (chargement et déchargement) des matériaux sont abordées dans cette section. La méthode utilise une équation de facteur d'émission de prévision(*).

$$FE = k \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \qquad (8.10)$$

Avec :

- FE = Facteur d'émission (kg/tonne)
- U = vitesse moyenne du vent (m/s) = 4,40 m/s
- M = teneur en humidité du matériau (%) = 4,4 % (humidité gypse carrière à ciel ouvert Le Pin = 4,4%)
- k = multiplicateur granulométrique
  - k(TPM) = 0,74
  - k(PM10) = 0,35
  - k(PM2,5) = 0,053

Estimation des rejets

Les données d'entrée requises pour estimer les émissions sont la vitesse moyenne du vent, la teneur en humidité du matériau et la quantité totale de matériau traité pour chaque pile de stockage. L'équation générale pour estimer les émissions est la suivante :

E = FE * Q * /1000

Avec :

- E = Emission de polluant par an (kg/an)
- FE = Facteur d'émission du polluant (kg/T)
- Q : Quantité de matériau manipulé (T/an) = 460 000

Ainsi, les émissions dues à la manutention des matériaux (émissions des piles de stockage à ciel ouvert) sont de :

PM10 : 2,10.10^{-1} tonne/an

PM2.5 : 3,18.10^{-2} tonne/an

EROSION PAR LE VENT

** Source Mojave Desert Air Quality Management District, Mineral Handling and Processing Industries, tableau 2, 2000,http://www.avaqmd.ca.gov/forms/documents/MineralGuidance.doc [doc 252ko] (anglais seulement)*

Le calcul de taux d'émission de particules par **érosion éolienne** dépend d'un potentiel d'érosion P_i qui est déterminé par les relations suivantes :

$$P_i = 58\,(u_i^* - u_t^*)^2 + 25\,(u_i^* - u_t^*) \quad \text{si } u_i^* > u_t^*$$

$$P_i = 0 \quad \text{si } u_i^* \leq u_t^*$$

Avec :

- ui* : vitesse de frottement (m/s)
- ut* : vitesse limite de frottement (vitesse de frottement à partir de laquelle les particules commencent à s'envoler) (m/s)

Concernant la vitesse limite de frottement, u_t^*, l'US-EPA fournit des valeurs pour différentes catégories de matériaux, puis une procédure de détermination de cette valeur par tests sur tamis.

A défaut de valeurs précises, nous avons considéré la valeur de 0,54 m/s, la plus faible des valeurs de vitesse limite de frottement fournies par l'US-EPA.

Cette hypothèse correspond à l'hypothèse la plus pénalisante dans le domaine d'applicabilité de la méthode (valeur comprise entre 0,54 et 1,33 m/s).

La vitesse de frottement, u^*, s'obtient par la relation suivante :

$$u_i^* = 0{,}053\, u_{i+10} \text{ (m/s)}$$

Avec :

- ui+10 = les rafales de vents mesurées par un anémomètre situé à 10 m au-dessus du sol (m/s). Les vitesses de rafales de vent utilisées sont celles mesurées par la station météorologique Météo France de Vauclin (à partir des données tri-horaires des vitesses maximales instantanées horaires).

Le potentiel d'érosion total correspond à la somme des potentiels d'érosion entre deux perturbations des surfaces soumises à l'érosion éolienne :

$$P = \sum_{i=1}^{N} Pi$$

Ces perturbations (N) correspondent aux manipulations que subit la surface en question sur une période donnée.

Dans le cadre de notre étude, nous pouvons estimer que chaque zone est manipulée au moins une fois par jour tout au long de l'année. Le potentiel d'érosion total correspondant aux stockages est donc égal à la somme des potentiels d'érosion d'une année type. Ce potentiel d'érosion est estimé à 17 447 (paramètre sans unité permettant de déterminer les émissions de particules liées à l'érosion éolienne).

Le facteur d'émission horaire de particules est alors calculé selon la formule suivante :

FE = k* *P*

Avec :

- FE : facteur d'émission (g/m2)
- P : Potentiel d'érosion total
- k : facteur dépendant de la taille des particules considérées, dans le cadre de notre étude nous avons retenu les valeurs de 0,5 et 0,075 pour k, respectivement pour des particules PM 10 et PM 2,5.

Une fois le facteur d'émission défini, les émissions annuelles ont été calculées de la façon suivante :

E = FE X S

Avec :

- E : émissions annuelles de polluants (g /an)
- FE : facteur d'émission (g/m²)
- S : surface d'émission (m²) = 10 000 (surface de stockage intermédiaire dans la carrière : plateforme de 100 m x 100 m)

Ainsi, les émissions dues à l'érosion par le vent sont de :

PM10 : 87,2 tonne/an

PM2.5 : 13,1 tonne/an

EMISSIONS DE ROUTES NON ASPHALTEES

Source: USEPA, Novembre 2006, AP-42, Unpaved Roads, 13.2.2

Le facteur d'émission concernant l'émission de poussières liée à ce trafic est donné par la relation suivante (pour les routes non pavées) :

$$\text{FE} = k \times \left(\frac{S}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

Avec :

- FE = facteur d'émission lié au trafic de camion (g/km)
- k : facteur dépendant de la taille des particules considérées, dans le cadre de notre étude nous avons retenu les valeurs de 1,5 et 0,15 pour k, respectivement pour des particules PM 10 et PM 2,5
- S = pourcentage en masse de fractions fines (silt, particules PM 75) à la surface des routes (%)
- W = poids moyen d'un camion (tons) = 39 pour les dumpers à vide et 78 pour les dumpers chargés

Concernant le pourcentage de fines à la surface des routes, l'US EPA fournit des valeurs pour différentes types d'activités industrielles, or l'équation de l'USEPA impose des conditions de validité concernant ce pourcentage, celui-ci devant être compris entre 1,8 % et 25,2 %.

Nous avons donc considéré la valeur indiquée par l'USEPA de 10 % pour les routes de site d'exploitation et de traitement de pierre fournie par l'US-EPA.

Une fois le facteur d'émission défini, les émissions annuelles ont été calculées de la façon suivante :

E = FE X D

Avec :

- E : émissions annuelles de polluants (g /an)
- FE : facteur d'émission (g/km)
- D : distance parcourue par an (km/an) = 11 794 pour les camions à vide et 11 794 pour les camions chargés

L'AP-42 définit un facteur correctif pour les jours de pluie. En effet, il est recommandé d'appliquer ce facteur correctif pour les jours où le niveau de précipitation est au moins de 0,254 mm. Ce facteur est le suivant :

$$\boxed{FEcorrigé = FE \times \left(\frac{(365 - P)}{365}\right)}$$

Avec :

- FE : émissions annuelles de polluants (g /an)
- P : nombre de jours où le niveau de précipitation est au moins de 0,254 mm ; 111 jours dans le cadre de notre étude
- N : nombre d'heures totales de la période, soit 8760 dans le cadre de cette étude

De plus, un facteur correctif est présenté pour la mise en place de solutions d'atténuation des émissions diffuses de poussières telles que les traitements chimiques, les arrosages, etc. Une efficacité de l'ordre de 80 % est estimée pour ces traitements lors d'une utilisation régulière.

Ainsi, les émissions dues aux routes non pavées sont de :

PM10 : 4,1 tonne/an

PM2.5 : 0,41 tonne/an

Annexe 5. Enquête de quartier

Cette annexe contient 7 pages.

ENQUÊTE SUR LE CADRE DE VIE

FOYER

La mission consistait à faire une enquête au voisinage pour une problématique de site et sol pollué radiologique et chimique du fait des activités liées au site de Vaujours. À travers une cartographie, un représentant de Ginger NUDEC était sur place le 09 mai 2017 pour enquêter sur différentes zones où été représentés des points d'eau (piscines et puits) pour savoir s'ils peuvent avoir une influence sur l'alimentation des habitants.

INFORMATIONS RELATIVES AUX POTAGERS

Aucun potager n'a été repéré dans les jardins des habitants.

L'ensemble des personnes ayant accepté de répondre ont déclaré ne pas avoir de jardin potager.

INFORMATIONS RELATIVES A LA PISCINE

Aucune piscine n'a été repérée dans les jardins des habitants.

L'ensemble des personnes ayant accepté de répondre ont déclaré ne pas avoir de piscine enterrée ou hors sol alimentée par une eau de puits. Les personnes ayant répondu à l'enquête ont confirmé que les petites piscines hors sol pouvaient être mises en place, mais uniquement pour la période estivale et remplies avec l'eau du robinet.

INFORMATIONS RELATIVES AUX USAGES DES TERRAINS

L'ensemble des habitations semblaient avoir des terrains assez petits (entre 10 à 20 m²). C'était essentiellement des jardins ne possédant aucun potager, piscine ou puits.

INFORMATIONS RELATIVES AUX USAGES DES TERRAINS

Cette mission fut assez complexe du fait qu'il fallait réaliser l'enquête de cadre de vie sans attirer l'attention des habitants et d'expliquer dans quel but on faisait cette enquête. C'est pourquoi nous nous sommes présentés en tant que société faisant une enquête pour améliorer la qualité des eaux.

Dans l'ensemble des discussions, la majorité ne voulait pas répondre car la mairie avait déjà fait une enquête sur ce sujet-là d'après les habitants. Ainsi, ces derniers ne voyaient pas d'intérêt de répondre encore une fois à ses questions.

Nous nous sommes rendus à la mairie pour savoir de quoi retournait ce questionnaire mais cette dernière était fermée. Les habitants étaient assez fermés et ne semblaient pas penser que leur eau soit polluée par les activités antérieures du site de Vaujours.

Aucun potager n'a été repéré. Les jardins sont assez petits pour que des potagers soient présents. Les photos n'ont pas pu être réalisées car l'ensemble des jardins était caché derrière les maisons.

À travers les discussions, le ressenti est qu'il n'y a pas eu de progrès dans la ville en matière d'environnement. Les quartiers sont calmes et tranquilles mais il y a eu beaucoup de travaux assez gênants pour certains habitants. Trois riverains ont accepté de remplir le questionnaire.

ENQUÊTE SUR LE CADRE DE VIE

N° questionnaire : 1

Adresse : place général Leclerc, Courtry

FOYER

Nombre de personnes habitant dans le logement : 3			Depuis quand habitez-vous ici ?
Sexe :	**Age :**		
1 – **H** 2 – **F**	1 – Moins de 6 ans 2 – **Entre 06 et 20 ans** 3 – **Entre 20 et 39 ans**	4 – Entre 40 et 59 ans 5 – Entre 60 et 74 ans 6 – Plus de 74 ans	1 – **Moins de 2 ans** 2 – 2 à 5 ans 3 – 5 à 10 ans 4 – 10 à 30 ans 5 – Plus de 30 ans

Sur quel critère avez-vous choisi votre lieu d'habitation ?		Etes vous satisfait de votre cadre de vie ?
1. **La proximité de votre travail** 2. La proximité des écoles 3. La proximité des espaces verts 4. La proximité des transports en commun	5. La proximité du centre-ville 6. La proximité des magasins et centres commerciaux 7. La qualité du voisinage 8. Le calme et la tranquillité du quartier	1 – Très satisfait 2 – **Satisfait** 3 – Peu satisfait 4 – Pas satisfait
9. Autre (préciser) : Divorce, déménagement		

Avez-vous constaté des progrès en matière d'environnement	Si oui, lesquels
1 – Oui 2 – **Non**	

INFORMATIONS RELATIVES AUX USAGES DU TERRAIN

Présence d'un jardin :

☒ Oui ☐ Non

Présence d'un jardin potager :

☐ Oui ☒ Non

Présence d'une piscine :

☐ Oui ☒ Non

Présence d'un puits :

☐ Oui ☒ Non

ENQUÊTE SUR LE CADRE DE VIE

N° questionnaire : 2

Adresse : allée du Rosternel, Courtry

FOYER

Nombre de personnes habitant dans le logement :			Depuis quand habitez-vous ici ?
Sexe :	**Age :**		
1 – **H** 2 – **F**	1 – Moins de 6 ans 2 – Entre 06 et 20 ans 3 – Entre 20 et 39 ans	4 – Entre 40 et 59 ans 5 – **Entre 60 et 74 ans** 6 – Plus de 74 ans	1 – Moins de 2 ans 2 – 2 à 5 ans 3 – 5 à 10 ans 4 – **10 à 30 ans** 5 – Plus de 30 ans

Sur quel critère avez-vous choisi votre lieu d'habitation ?		Etes vous satisfait de votre cadre de vie ?
1. La proximité de votre travail 2. La proximité des écoles 3. La proximité des espaces verts 4. La proximité des transports en commun	5. La proximité du centre-ville 6. La proximité des magasins et centres commerciaux 7. La qualité du voisinage 8. Le calme et la tranquillité du quartier	1 – Très satisfait 2 – **Satisfait** 3 – Peu satisfait 4 – Pas satisfait
9. Autre (préciser) : De la région		

Avez-vous constaté des progrès en matière d'environnement	Si oui, lesquels
1 – Oui 2 – Non	Travaux nombreux

INFORMATIONS RELATIVES AUX USAGES DU TERRAIN

Présence d'un jardin :

☒ Oui ☐ Non

Présence d'un jardin potager :

☐ Oui ☒ Non

Présence d'une piscine :

☐ Oui ☒ Non

Présence d'un puits :

☐ Oui ☒ Non

ENQUÊTE SUR LE CADRE DE VIE

N° questionnaire : 3

Adresse : 11 ruelle poltron, Courtry

FOYER

Nombre de personnes habitant dans le logement :			Depuis quand habitez-vous ici ?
Sexe :	**Age :**		
1 – **H** 2 – **F**	1 – Moins de 6 ans 2 – Entre 06 et 20 ans 3 – Entre 20 et 39 ans	4 – Entre 40 et 59 ans 5 – Entre 60 et 74 ans 6 – Plus de 74 ans	1 – Moins de 2 ans 2 – 2 à 5 ans 3 – 5 à 10 ans 4 – 10 à 30 ans 5 – **Plus de 30 ans**

Sur quel critère avez-vous choisi votre lieu d'habitation ?		Etes vous satisfait de votre cadre de vie ?
1. La proximité de votre travail 2. La proximité des écoles 3. La proximité des espaces verts 4. La proximité des transports en commun	5. La proximité du centre-ville 6. La proximité des magasins et centres commerciaux **7. La qualité du voisinage** **8. Le calme et la tranquillité du quartier**	1 – **Très satisfait** 2 – Satisfait 3 – Peu satisfait 4 – Pas satisfait
9. Autre (préciser) :		

Avez-vous constaté des progrès en matière d'environnement	Si oui, lesquels
1 – **Oui** 2 – Non	Fibre optique, goudronné sur la route

INFORMATIONS RELATIVES AUX USAGES DU TERRAIN

Présence d'un jardin :

☒ Oui ☐ Non

Présence d'un jardin potager :

☐ Oui ☒ Non

Présence d'une piscine :

☐ Oui ☒ Non

Présence d'un puits :

☐ Oui ☒ Non

Annexe 6. Fiches de prélèvement

Cette annexe contient 12 pages.

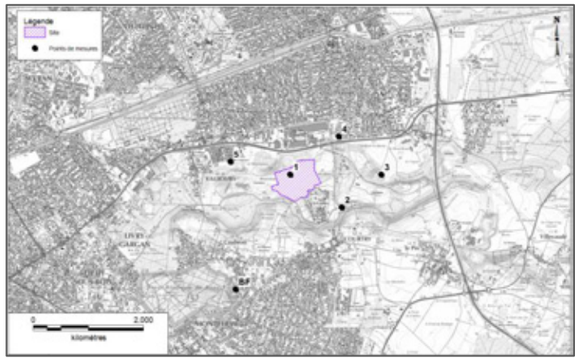
PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Annexe 6.1 : Campagne été – 2018

Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-12 MLT / CLD / CLD 28/04/2020
Bgp200/10

POINT 1

Localisation		Caractéristique du site
X	Y	Périurbain
48.92942	2.59179	

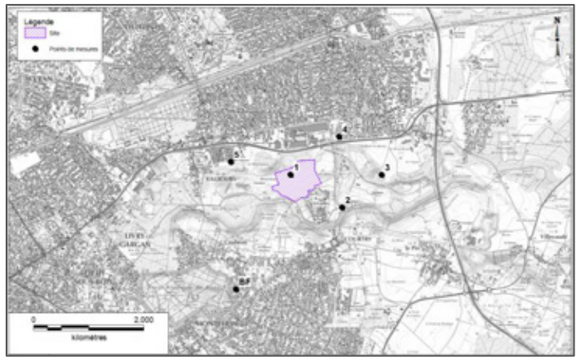


Source : Fond de plan IGN

CAMPAGNE ESTIVALE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	17/05/2018 11:04	Type de support	Piquet
Fin de la mesure	31/05/2018 11:15	Hauteur	1,5 m
Concentrations mesurées			
PM10 *FBUB12*	37.1 µg/m^3		

POINT 2

Localisation		Caractéristique du site
X	Y	Périurbain
48.92410	2.60462	

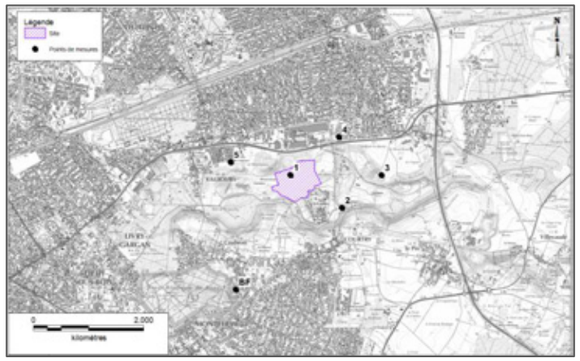


Source : Fond de plan IGN

CAMPAGNE ESTIVALE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	17/05/2018 08:41	Type de support	Poteau
Fin de la mesure	31/05/2018 10:58	Hauteur	2,2 m
Concentrations mesurées			
PM10 *FBUB16*	*invalidée*		

POINT 3

Localisation		Caractéristique du site
X	Y	Périurbain
48.92952	2.61442	

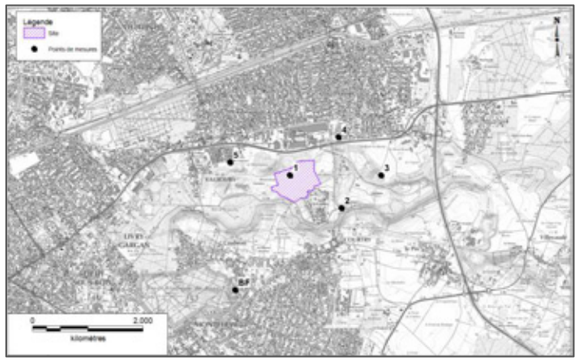


Source : Fond de plan IGN

CAMPAGNE ESTIVALE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	17/05/2018 09:05	Type de support	Piquet
Fin de la mesure	31/05/2018 11:10	Hauteur	1,5 m
Concentrations mesurées			
PM10 *FBUB13*	27.8 µg/m^3		

POINT 4

Localisation		Caractéristique du site
X	Y	Urbain
48.93567	2.60379	

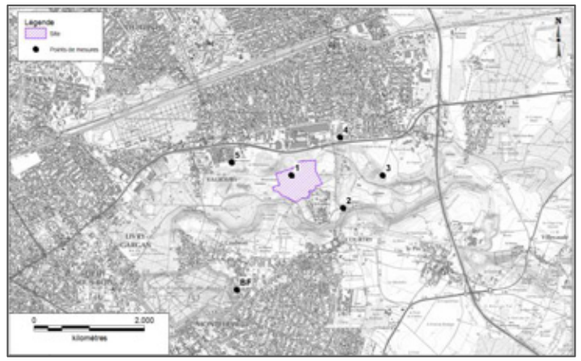


Source : Fond de plan IGN

CAMPAGNE ESTIVALE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	17/05/2018 08:52	Type de support	Poteau
Fin de la mesure	31/05/2018 11:05	Hauteur	2,2 m
Concentrations mesurées			
PM10 *FBUB15*	26 µg/m^3		

POINT 5

Localisation		Caractéristique du site
X	Y	Urbain
48.93152	2.57686	

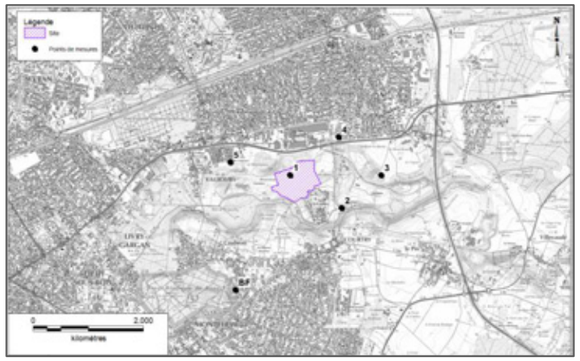


Source : Fond de plan IGN

CAMPAGNE ESTIVALE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	17/05/2018 11:30	Type de support	Poteau
Fin de la mesure	31/05/2018 11:25	Hauteur	2,2 m
Concentrations mesurées			
PM10 *FBUB14*	28.8 µg/m^3		

POINT BF

Localisation		Caractéristique du site
X	Y	Urbain
48.91080	2.57834	



Source : Fond de plan IGN

CAMPAGNE ESTIVALE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	17/05/2018 08:24	Type de support	Poteau
Fin de la mesure	31/05/2018 10:40	Hauteur	2,2 m
Concentrations mesurées			
PM10 *FBUB11*	22 µg/m^3		

Annexe 6.2 : Campagne hiver - 2020

N° de contrat :	CACIIF200198
Opérateur :	LUSA

Blanc réalisé : ☑ Oui ☐ Non

Température moyenne d'exposition du capteur : ☑ Inconnue

Point de prélèvement	Localisation	Pose		Dépose		Temps d'exposition (heures)	Référence		Commentaire
		Date	Heure	Date	Heure		RAD145	RAD166	
P1	Vaujours (93)	10/02/2020	12:30	17/02/2020	11:00	166,5		V600J	
P2	Courtry (77)		11:30		13:00	170	311	V592J	
P3	Villeparisis (77)		13:30		11:30	166	066	V593J	
P4	Villeparisis (77)		14:00		12:00	166	1133	V594J	
P5	Vaujours (93)		14:30		12:30	166	1812	V595J	
BF	Coubron (93)		15:00		-		1295	V597J	tubes non retrouvés
BLANC	-		-		-	-	1592	V599J	

Lucas SARRABAYROUSE
Ingénieur d'études – Activité Air & Conseil

Département Environnement Industriel
143, avenue de Verdun
92130 Issy-les-Moulineaux

Point de prélèvement	Coordonnées			Photographie
	GPS	Adresse	Commune	
P1	48.92942,2.59179	Site PLACOPLATRE	Vaujours (93)	
P2	48.92410,2.60462	Lieu-dit Le Frecu	Courtry (77)	

Point de prélèvement	Coordonnées			Photographie
	GPS	Adresse	Commune	
P3	48.92952,2.61442	Route de Courtry	Villeparisis (77)	
P4	48.93567,2.60379	Rue de la Division Leclerc	Villeparisis (77)	

Point de prélèvement	Coordonnées			Photographie
	GPS	Adresse	Commune	
P5	48.93152,2.57686	37 rue de Montauban	Vaujours (93)	
BF	48.91080,2.57834	7, Chemin des Violettes	Coubron (93)	

Lucas SARRABAYROUSE
Ingénieur d'études – Activité Air & Conseil

Département Environnement Industriel
143, avenue de Verdun
92130 Issy-les-Moulineaux

Annexe 7. Résultats des laboratoires PASSAM et TERA

Cette annexe contient 4 pages.

Particles - Measurement by passive samplers

Sampling method: Sigma-2 passive sampler Analytical method: microscopic analysis SP27

FBUB **Periods** **17/05/2018** **til** **31/05/2018**

Date of analysis: 11.06.2018 Particle diameter: geometric

Site	start		end		exposure		Dark particles: mass concentration (µg/m3)					Bright particles: mass concentration (µg/m3)					PM_{10}
Code	date	time	date	time	time	code	2.5 -5 µm	5 -10 µm	10 -20 µm	20 - 40 µm	40 - 80 µm	2.5 -5 µm	5 -10 µm	10 -20 µm	20 - 40 µm	40 - 80 µm	(modelled)
Point BF	17/05/2018	08:24	31/05/2018	11:15	338.85	FBUB 11	0.6	0.5	0.6	0.3	0.3	4.6	3.0	2.8	0.5	0.3	22.0
Point 1	17/05/2018	11:04	31/05/2018	10:19	335.25	FBUB 12	0.9	0.7	0.8	0.2	0.3	9.0	4.7	2.5	0.3	0.5	37.1
Point 3	17/05/2018	10:10	31/05/2018	10:49	336.65	FBUB 13	0.6	0.5	0.7	0.4	0.0	6.4	3.1	3.6	1.0	0.6	27.8
Point 5	17/05/2018	11:30	31/05/2018	11:23	335.88	FBUB 14	0.9	0.8	0.8	0.6	0.1	6.4	3.3	4.0	0.9	0.6	28.8
Point 4	17/05/2018	08:52	31/05/2018	10:33	337.68	FBUB 15	1.0	0.9	1.7	0.7	0.2	4.7	3.4	3.1	0.9	0.4	26.0
Point 2	17/05/2018	08:41	31/05/2018	11:05	338.40	FBUB 16	22.3	23.5	37.7	12.8	1.3	3.8	1.7	1.2	0.7	0.6	156.6

Date of arrival: 15/06/2018 Detection limit 0.12 ug/m³ 7 days

The values are representativ for the immediate measuring site only. Conclusions to remote points with reservation .
These data are part of a long-term measuring serie and it is not allowed to publish partly without permission of passam ltd.

Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

passam ag
air quality monitoring

PM Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

informations client		échantillonneurs passifs		analyse		rapport de test	
ID client:	FBUM	date de réception:	04.03.2020	méthode:	SP27 microscopie optique	créé le:	18.03.2020
projet:		type:	SIGMA-2	date:	17.03.2020	nom de fichier:	FBUM SP27 1-5
référence:	BC20-384	polluant:	PM			pages:	1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; la taille des particules se réfère aux diamètres géométriques;
pour plus d'informations sur l'incertitude de mesure et la limite de détection, voir la fiche technique: www.passam.ch

site de mesure	échan-tillon	période de mesure			résultat											
					Particules SOMBRES: conc. [ug/m3]					Particules BRILLANT: conc. [ug/m3]					PM10 [ug/m3]	remarque
					données pour les classes de taille de particules [um]					données pour les classes de taille de particules [um]						
	ID	début date	heure	temps d'expo. h	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	modelée	
P1	FBUM-1	10/02/2020	12:30	334,8	1,3	0,4	0,5	0,3	0,2	5,7	3,3	1,6	0,5	0,2	26,4	
P2	FBUM-2	10/02/2020	11:30	335,3	0,6	0,5	1,1	0,6	0,0	7,5	5,4	6,0	3,6	0,9	32,7	
P3	FBUM-3	10/02/2020	13:15	333,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	6,5	3,3	2,6	1,0	0,4	26,5	
P4	FBUM-4	10/02/2020	14:00	332,0	0,9	1,3	1,5	1,1	0,5	5,2	4,9	7,1	3,7	1,6	28,1	
P5	FBUM-5	10/02/2020	14:15	334,0	0,4	0,4	0,7	0,3	0,1	6,5	3,8	2,3	1,0	0,4	27,9	

TERA environnement

Rapport d'essais

Présentation générale

Numéro d'affaire TERA :	20-BU-10351	Version du rapport :	**1**
Client :	BURGEAP	Référence client :	CACIIF200198
Adresse :	143 avenue de Verdun 92 130 Issy-les-Moulineaux		
Commande client :	BC20-387	Devis client :	Contrat cadre
Type de milieu:	Non renseigné par le client		
Echantillons reçus le :	19/02/2020	**Rapport transmis le :**	12/03/2020
Prélèvement effectué par :	Le client		

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai et sont sous réserve des informations transmises par le client (durées, volumes, températures, emplacements). Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.
Le seul format de rapport faisant foi est le format pdf transmis par mail.

Commentaire : aucun

Présentation des échantillons – Nombre total d'échantillons : 12

Paramètres à analyser	Références échantillons	Emplacement du prélèvement	Température (°C) (prise par défaut à 20°C si non renseignée)	Durée (minutes)	Lieu de réalisation des essais	Date d'essais
Benzène	1353	P1 (Vaujours (93))	/	9990	Crolles	26-27/03/20
Benzène	311	P2 (Courtry (77))	/	10170	Crolles	26-27/03/20
Benzène	066	P3 (Villeparisis (77))	/	9960	Crolles	26-27/03/20
Benzène	1133	P4 (Villeparisis (77))	/	9960	Crolles	26-27/03/20
Benzène	1812	P5 (Vaujours (93))	/	9960	Crolles	26-27/03/20
Benzène	1592	Blanc	/	/	Crolles	26-27/03/20
NO_2	V600J	P1 (Vaujours (93))	/	9990	Crolles	20/02/20
NO_2	V592J	P2 (Courtry (77))	/	10170	Crolles	20/02/20
NO_2	V593J	P3 (Villeparisis (77))	/	9960	Crolles	20/02/20
NO_2	V594J	P4 (Villeparisis (77))	/	9960	Crolles	20/02/20
NO_2	V595J	P5 (Vaujours (93))	/	9960	Crolles	20/02/20
NO_2	V599J	Blanc	/	/	Crolles	20/02/20

Conditions environnementales ou l'activité des occupants pendant l'échantillonnage, ou tout autre élément transmis par le responsable du prélèvement et susceptible de faciliter la lecture des résultats : /

COVS sur radiello code 145

Concentrations atmosphériques des COVs

		Concentrations en µg/m3					
Composés	N°CAS	RAD 145-1353	RAD 145-311	RAD 145-066	RAD 145 - 1133	RAD 145 - 1812	RAD 145 - 1592
Benzène	71-43-2	0.95	0.65	0.04	0.70	0.64	0.05
LQ		*0.01*	*0.01*	*0.01*	*0.01*	*0.01*	*0.01*

Les incertitudes sont présentées en annexe 1 de ce rapport.

Les résultats sont sous réserve des informations transmises par le client.

NO_2 sur radiello code 166

Concentrations atmosphériques

		Concentrations en µg/m³						
Composés	No CAS	V600J	V592J	V593J	V594J	V595J	V599J	LQ
Dioxyde d'azote (NO_2)	10102-44-0	5.74	7.95	7.65	9.43	8.01	0.53	0.41

Les résultats sont sous réserve des informations transmises par le client.

PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Annexe 1 : Méthodes et incertitudes

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	Incertitude maximale (k=2)	Commentaire
COVs	Radiello code 145	NF EN ISO 16017-2	ATD/GC/MS	30%	
Dioxyde d'azote (NO2)	Radiello code 166	NF EN 16339	CI CD	25%	

NB : Les incertitudes relatives aux COVs sont issues de calculs moyens et ne tiennent pas compte des biais induits par une semi quantification.

	Approbation
Nom(s)	A.DURAND / J.GUILHERMET
Fonction(s)	Ingénieur Analyses
Visa(s)	

FIN DU RAPPORT

Annexe 8. Principes généraux de calculs IEM

Cette annexe contient 3 pages.

Estimation des niveaux d'exposition

Le calcul de la dose a été réalisé avec l'équation générique suivante :

$$DJE(i,s) = \frac{C(i,s) * Q_{sol} * T * F}{P * T_m}$$

avec : DJE (i,s) : dose journalière du composé i liée à l'ingestion de sols (en mg/kg/j)

C (i,s) : concentration du composé i dans les sols (mg/kg)

Q_{sol} : taux d'ingestion de sols (kg/j)

T : durée d'exposition (années)

F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an),

P : poids corporel de la cible (kg)

T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Tm = T pour les effets à seuil et Tm = 70 ans pour les effets sans seuil)

Le choix de la valeur des paramètres d'exposition est explicité dans le présent rapport. Les quantités de sols et de poussières ingérées considérés sont argumentées ci-après.

Pour le taux d'ingestion de sols d'un enfant en extérieur, nous nous baserons sur les travaux de synthèse de l'INVS sur les variables humaines d'exposition (2012), basés pour ce paramètre sur l'étude de Stanek et al. (2001), qui donne un percentile 95 de **91 mg/jour**.

Pour les adultes, aucune donnée n'étant disponible dans le document de l'INVS, nous retiendrons la valeur couramment utilisée dans des études françaises et d'autres pays de 50 mg/jour. Ces données sont par ailleurs dans la fourchette des valeurs décrites dans la littérature : entre 0,6 et 480 mg/j chez l'adulte et entre 2 et 250 mg/j chez l'enfant (cité par KISSEL et al., 1998). La valeur de 480 mg/jour correspond à la réalisation de travaux de jardinage (Hawley 1985), non considérés de manière particulière dans la présente étude.

Les valeurs retenues pour l'ingestion de sols et de poussières en extérieur sont donc de 91 mg/j pour un enfant en bas âge et 50 mg/j pour un adulte. Ces valeurs sont représentatives d'une journée d'activité en extérieur sans prise en compte d'un temps de présence sur la journée.

Ainsi, à ces taux d'ingestion de sols seront associées les fréquences d'exposition F1 (j/an) et non à des facteurs F2 (h/j) pour les adultes et enfants dans leurs jardins.

Pour les enfants d'âge inférieur ou égal à 6 ans, nous retiendrons la moyenne des valeurs issues de ce même document pour cette tranche d'âge, soit 15 kg.

A la différence des volumes respiratoires, le poids des cibles intervient dans les calculs des doses d'exposition et donc des risques sanitaires.

La durée moyenne annuelle de jour d'exposition considérée pour les usages constatés est de 330 jours/an considérant que les personnes (adultes et enfants) habitent à cet endroit et ne s'absentent que pendant 5 semaines de congés payés (soit 35 jours/an).

Estimation du risque et intervalles de gestion pour l'IEM

Estimation du risque

Cas des substances à effet de seuil

Pour les effets toxiques à effet de seuil, et pour des faibles expositions, le quotient de danger (QD) est calculé de la façon suivante :

$$QD = \frac{DJE}{VTR(ingestion)}$$

Avec : QD: Quotient de Danger
DJE : Dose journalière d'exposition
RfD : Reference Dose

Ce QD est calculé pour chaque substance et chacune des expositions considérées (ingestion de sols et de poussières, …).

On notera qu'aucune sommation n'est réalisée (même en cas de d'effets synergiques ou pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique et le même organe cible). Cette spécificité est associée à l'interprétation des QD individuels de l'IEM comme le montre le tableau suivant.

Cas des substances sans effet de seuil

Pour les effets toxiques sans effet de seuil, et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

ERI (ing°) = DJE (ing°) x ERUo

avec : ERI : excès de risque individuel
ERU : excès de risque unitaire
CI : Concentration inhalée
DJE : Dose journalière d'exposition

Cet ERI qui représente la probabilité de développer un cancer est calculé pour chaque substance et chacune des expositions considérées (ingestion de sols et de poussières).

On notera qu'aucune sommation n'est réalisée, ce qui est spécifique à l'approche de l'IEM et ne représente de ce fait pas la réalité globale du risque encouru pour les personnes exposées simultanément aux différentes substances et voies d'expositions.

Cette spécificité est associée à l'interprétation des ERI individuels de l'IEM comme le montre le tableau suivant.

Intervalles de gestion dans le cadre de l'IEM

Les intervalles de gestion donnés par le MEDD dans son document méthodologique[52] sont repris ci-dessous. Ils ont été définis pour la démarche IEM, « pour interpréter les résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires menée dans le seul cadre de cette démarche. Ces intervalles ne sont pas adaptés au plan de gestion ».

Cette interprétation permet de distinguer :

- les milieux qui permettent la jouissance des usages constatés sans une sur-exposition excessive des populations ;
- les milieux sur lesquels des mesures de gestion simples peuvent permettre de rendre les usages compatibles avec l'état des milieux ;

[52] La démarche d'interprétation de l'état des milieux, MEDD. V0 du 08/02/07. 42 pages

PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

- les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion ; la zone concernée devient alors un « site » au sens du plan de gestion.

Intervalle de gestion des risques		L'interprétation des résultats	Les actions à engager	
Substances à effet de seuil (QD)	Substances sans effet de seuil (ERI)		Sur les milieux	Sur les usages
QD < 0,2	ERI < 10^{-6}	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés	S'assurer que la source de pollution est maîtrisée	La mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
0,2 < QD < 5	10^{-6} <ERI< 10^{-4}	Zone d'incertitude nécessitant **une réflexion plus approfondie** de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion	Le retour d'expérience La mise en œuvre de mesures de gestion simples et de bon sens La réalisation d'une évaluation quantitative des risques réfléchie peut permettre de gérer la situation sans mener des actions lourdes	La mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
QD > 5	ERI > 10^{-4}	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages	La définition et la mise en œuvre d'un plan de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages	

Dans une approche majorante, seuls les calculs relatifs à l'enfant sont réalisés.

Annexe 9. Données toxicologiques

Cette annexe contient 8 pages.

PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Identification des dangers

En termes sanitaires, un danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain.

Tous les modes d'exposition sont traités en **effets chroniques,** correspondant à de longues durées d'exposition (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

Types d'effets distingués

Par chaque substance, différents effets toxiques peuvent être considérés. On distinguera dans le présent document les effets cancérigènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (ou tératogènes consistant à la modification de l'ADN en particulier), les effets sur la reproduction (reprotoxicité) des autres effets toxiques.

Différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne et l'US-EPA) ont classé les effets suscités en catégories ou classes. Celles-ci sont présentées en page suivante. Seule la classification de l'Union Européenne a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant-à leur caractère mutagène et reprotoxique.

Les mentions de danger des substances sont présentées en préambule ainsi que les symboles (SGH01 à SGH09) qui les représentent. Ces mentions de danger sont liées au classement établi par l'Union Européenne.

Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : C1A : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré C1B : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	A : Preuves suffisantes chez l'homme	1 : Agent ou mélange cancérigène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	B1 : Preuves limitées chez l'homme B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	2A : Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme
Carc.3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	2B : Agent ou mélange peut-être cancérigène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	3 : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme 4 : Agent ou mélange probablement non cancérigène chez l'homme -

Classification en termes de mutagénicité

UE	
M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.	M1A : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.
	M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.
M2 (H341) : Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.	

Classification en termes d'effets reprotoxiques

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) : Reprotoxique avéré ou présumé	R1A : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.
	R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

La toxicité pour la reproduction comprend l'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction chez l'homme ou la femme et l'induction d'effets néfastes non héréditaires sur la descendance.

Les effets sur la fertilité masculine ou féminine recouvrent les effets néfastes sur :

- sur la libido,
- le comportement sexuel,
- les différents aspects de la spermatogenèse ou de l'oogénèse,
- l'activité hormonale ou la réponse physiologique qui perturberaient la fécondation
- la fécondation elle-même ou le développement de l'ovule fécondé.

La toxicité pour le développement est considérée dans son sens le plus large, perturbant le développement normal aussi bien avant qu'après la naissance.

Les produits chimiques les plus préoccupants sont ceux qui sont toxiques pour la reproduction à des niveaux d'exposition qui ne donnent pas d'autres signes de toxicité.

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Symboles et phrases de risques

Le SGH ou Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques est un ensemble de recommandations élaborées au niveau international. Il vise à harmoniser les règles de classification des produits chimiques et de communication des dangers (étiquettes, fiches de données de sécurité). En Europe, dans les secteurs du travail et de la consommation, le SGH est mis en application via le règlement CLP. Le nouveau règlement européen CLP (*Classification, Labelling and Packaging*) 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges et modifiant les directives 67/548/CEE, 1999/45/CE et le règlement 1907/2006 a été publié le 31 décembre 2008 au Journal officiel de l'Union européenne.

Le règlement CLP est entré en vigueur le **20 janvier 2009**. Il prévoit néanmoins une période de transition durant laquelle l'ancien et le nouveau système de classification et d'étiquetage coexisteront. Sauf dispositions particulières prévues par le texte, la mise en application du nouveau règlement devient obligatoire à partir du **1er décembre 2010** pour les **substances** et du **1er juin 2015** pour les **mélanges**. Il est à souligner que, pour éviter toute confusion, les produits ne peuvent porter de double étiquetage. Au 1er juin 2015, le système préexistant sera définitivement abrogé et la nouvelle réglementation sera la seule en vigueur.

Les principales nouveautés pour l'étiquette de sécurité sont l'apparition de nouveaux pictogrammes de danger, de forme losange et composés d'un symbole noir sur un fond blanc bordé de rouge, et l'ajout de mention d'avertissement indiquant la gravité du danger ("DANGER", pour les produits les plus dangereux, et "ATTENTION"). Les étiquettes comporteront également des mentions de danger (ex: "Mortel par inhalation") en remplacement des phrases de risque (phrases R) et des nouveaux conseils de prudence (ex: "Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements").

MENTIONS DE DANGER

28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges

- H340 : Peut induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>*
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même dangert>*
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au foetus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au foetus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au foetus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Df : Peut nuire au foetus. Susceptible de nuire à la fertilité.

5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

Symboles de danger

- **SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortele en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

SGH01	SGH02	SGH03
SGH04	**SGH05**	**SGH06**
SGH07	**SGH08**	**SGH09**

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des informations propres à chaque substance considérée dans la présente étude.

		Volatilité	solubilité	Classement	Mention de danger	classement cancérogénéicité				EFFETS TOXIQUES A SEUIL	
	CAS n°R	Pv	S	symboles		UE	CIRC (IARC)	EPA		*Organe cible (oral)*	*Organe cible (inh°)*
METAUX ET METALLOIDES											
Antimoine (Sb)	7440-36-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH09	H332, H302, H411	C2	-	-		*perte de poids*	*poumon*
Arsenic (As)	7440-38-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH09	H331, H301, H400, H410	C1A	1	A		*cutané*	*poumon*
Baryum (Ba)	non adéquat	non adequat	Soluble dans l'éthanol ?	-	-	-	-	D		*rein*	*cardiovasculaire*
Cadmium (Cd)	7440-43-9	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	prob canc		-	*tumeurs pulmonaires*
Cuivre (Cu)	7440-50-8	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D		*syst.digest.*	*syst. Resp. et immunitaire*
Etain (Sn)	non adéquat	non adequat	non adequat	-	-	-	-	-		*immunologie*	-
Manganèse (Mn)	non adéquat	non adequat	non adequat	SGH07 (dioxyde)	H332, H302 (dioxyde)	-	-	D		*SNC*	*SNC*
Nickel (Ni)	7440-02-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08	H351, H372, H317, H412	C2	2B	A		*poids*	*syst. Resp.*
Plomb (Pb)	7439-92-1	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08, SGH09	H360Df, H332, H373, H400, H410	R1A	2B	B2		*plombemie*	-
Zinc (Zn)	7440-66-6 (poudre)	non adequat	non adequat	SGH02 (pyrophorique) SGH09	H250, H260 (pyrophorique) H400, H410	-	-	D		*sang*	-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES											
Naphtalène	91-20-3	+	+	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C		*poids*	*sys. Resp.*
Acenaphtylène	208-96-8	-	+	-	-	-	-	D		-	-
Acenaphtène	83-29-9	-	+	-	-	-	-	-		*syst.hepatique*	-
Fluorène	86-73-7	-	+	-	-	-	3	D		*syst.hepatique*	-
Phénanthrène	85-01-8	-	+	-	-	-	3	D		*syst.hepatique*	-
Anthracène	120-12-7	--	-	-	-	-	3	D		-	-
Fluoranthène	206-44-0	--	-	-	-	-	3	D		*syst.hepatique*	-
Pyrène	129-00-0	--	-	-	-	-	3	D		*rein*	-
Benzo(a)anthracène	56-55-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2		-	-
Chrysene	218-01-9	--	-	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2		-	-
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2		-	-
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2		-	-
Benzo(a)pyrène	50-32-8	--	--	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B R1B	1	A		*developpement*	*developpement*
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2		-	-
benzo(g,h,i) pérylène	191-24-2	--	--	-	-	-	3	D		-	-
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	193-39-5	--	-	-	-	-	2B	B2		-	-
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES											
benzène	71-43-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A		*sang*	*sang*
toluène	108-88-3	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D		*hepatique, rein*	*syst. Nerveux*

		Volatilité	solubilité	Classement	Mention de danger	classement cancérogénéicité				EFFETS TOXIQUES A SEUIL	
	CAS n°R	Pv	S	symboles		UE	CIRC (IARC)	EPA		*Organe cible (oral)*	*Organe cible (inh°)*
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS											
PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	++	++	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	B1		*hépatique*	*neurotoxicité*
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	++	++	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B M2	1	A		*multiples*	-
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	++	++	SGH07	H332, EUH059	-	3	D		*poids corporel*	*syst. nerveux*
Tétrachlorométhane	56-23-5	++	++	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, EUH059	C2	2B	B2		*hépatique*	*hépatique*
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme)	67-66-3	++	++	SGH07, SGH08	H351, H302, H373, H315	C2	2B	B2		*hépatique*	*hépatique*
dichlorométhane	75-09-2	++	++	SGH08, SGH09	H351	C2	2B	B2		*foie*	*foie*
chlorobenzène	108-90-7	++	++	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H411	-	-	D		*foie*	*foie, rein, testicules*
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH											
Aromatic nC>10-nC12	"	+	+							*poids*	*poids*
Aromatic nC>12-nC16	"	-	+							*poids*	*poids*
Aromatic nC>16-nC21	"	-	-							*nephrotoxique*	-
Aromatic nC>21-nC35	"	--	--							*non adapté*	-
SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES											
Cétones											
Acétone (diméthylcétone - 2-propanone)	67-64-1	++	++	SGH02, SGH07	H225, H319, H336, EUH 066	-	-	-		*rein*	*syst. nerveux*
Cyclohexanone	108-94-1	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332	-	3	-		*diminution poids organe*	*syst, rénal et hépatique*
MEK (méthyl-éthyl-cétone , 2-butanone)	78-93-3	++	++	SGH02, SGH07	H225, H319, H336 et EUH 066.	-	-	-		*développement*	*développement*
Cyclohexane	110-82-7		+	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09.	H225, H304, H315, H336, H410, H400	-	-	-		-	*effets sur le dvpt*
Composés phénoliques											
phénol	108-95-2	+	++	SGH06, SGH08, SGH05	H341, H331, H311, H301, H373, H314	M2	3	D		*poids maternel / ossification*	*fois, système nerveux*
Divers											
chloronaphtalènes (absence de synthèse)	nd	nd	nd	Xn, N	R21/22 R36/38 R50/53	-	-	-		*foie*	*di et trichloron. Foie (prov)*
1,4 dioxane	123-91-1	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H351, H319, H335, EUH 019, EUH 066	C2	2B	B2		*foie*	*respiratoire*
POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS											
PCB (VTR associées a l'aroclor 1254)	215-648-1 1336-36-3		-	SGH08, SGH09	H373, H400, H410	-	1	B2		*sys immunitaire*	*marginaux*
POLLUANTS GENERAUX LIES AUX REJETS ATMOSPHERIQUES											
Poussières ou particules en suspension	non adéquat	non adéquat	non adéquat	-	-	-	-	-		-	-
Dioxyde d'azote	10102-44-0	gaz	++	SGH03, SGH04, SGH05, SGH06	H270, H330, H314	-	-	D		-	-
Dioxyde de soufre	7746-09-05	gaz	++	T	R23, R36, R37	-	3	-		-	-

		Volatilité	solubilité	Classement
	CAS n°R	Pv	S	symboles
Monoxyde de carbone	630-08-0	gaz	++	SGH02, SGH04, SGH06, SGH08
DEHP (Di2 ethylhexyl phtalate)	117-81-7	--	+	SGH08, SGH09
		LEGENDE Volatilité :	**LEGENDE Solubilité :**	
		++ :Pv > 1000 PA (COV)	*++ : S>100 mg/l*	
		+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)	*+ : 100>S>1 mg/l*	
		- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)	*- : 1>S>0.01 mg/l*	
		-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)	*-- : S<0.01 mg/l*	

Annexe 10. Hypothèses et détails des calculs des risques sanitaires

Cette annexe contient 5 pages.

BUDGET ESPACE-TEMPS

Le budget espace-temps des cibles considérées est présenté ci-dessous.

Scénario	Cibles		Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée
	Adultes	Enfants	
1 : Travailleurs	T = 3 ans 220 jours par an 0 h/jour en intérieur 8 h/jour en extérieur	-	- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée - T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée
2 : Riverains	T = 3 ans 365 jours par an 24 h/jour	T = 3 ans 365 jours par an 24 h/jour	
	T = 30 ans 365 jours/an	T = 6 ans (enfant) 365 jours/an	

Les données utilisées sont issues de la synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition[53] d'une part, de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) d'autre part, et enfin de la règlementation du travail en France.

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, l'information est issue du document « Projet d'exploitation de carrière de gypse – protocole de suivi radiologique », datant du 08/09/2016, de PLACOPLATRE :

« Au préalable, des travaux de découverte sont nécessaires. Leur durée est estimée à 3 ans car la nature du terrain et les conditions climatiques de la région parisienne ne permettent d'intervenir que 6 mois par an. Et pour effectuer cette première phase de travaux, nous devons obtenir l'autorisation d'exploiter qui nécessite l'instruction de notre dossier dont une enquête publique. »

Les durées de 220 jours/an et 8 h/jour correspondent aux durées « classiques » du travail en France.

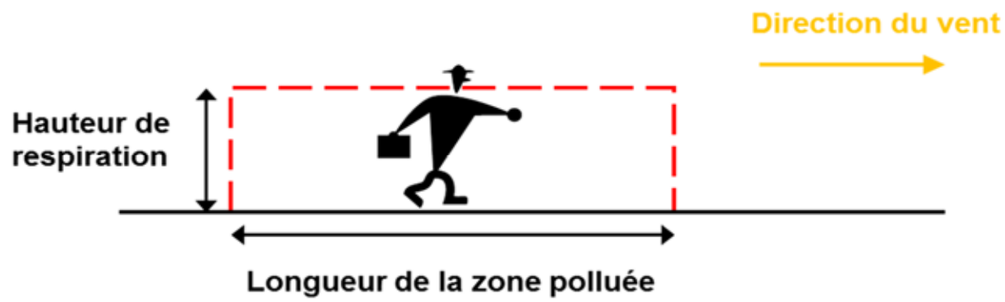
Nous avons considéré une exposition sur 365 jours/an et 24h/jour pour les riverains.

[53] Demeureaux C, Zeghnoun A. Synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition. Saint Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2012. 28p.

Concentration de vapeur dans l'air extérieur

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations **de Millington and Quirck et de l'équation de Fick.** La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boite de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Le calcul des concentrations diluées par le vent est effectué à l'aide de l'équation générique utilisée dans le logiciel RISC (modèle boite).



La concentration moyenne dans l'air extérieur est calculée de la façon suivante :

$$C_{i,air-ext} = \frac{F}{v} \cdot \frac{L}{H}$$

Avec Ci, air-ext : concentration moyenne dans l'air extérieur (µg/m3) à la hauteur de l'organe respiratoire (H)
F : flux de polluant à l'interface sol/air extérieur (µg/m²/s)
L : longueur de la zone de mélange (correspondant à la longueur de la zone polluée) (en m)
v : vitesse moyenne du vent (m/s).
H : hauteur de la zone de mélange (m) correspondant à la hauteur de l'organe respiratoire de la cible

Le flux vers l'air extérieur est calculé à partir de l'équation de FICK (flux diffusif seul) suivante :

$$\boxed{\phi(g/m^2 - j) = D_{eff} * \frac{\partial C}{\partial z}}$$

Où:-

- dC/dz : gradient de concentration (g/m^3-m) entre la concentration à la source (la concentration dans les gaz à l'équilibre avec les sols pollués ou les eaux de la nappe polluée).
- le coefficient de diffusion effectif (Deff en m²/j) dans le sol prend en considération à la fois la diffusion dans la phase aqueuse et dans la phase gazeuse[54] est donné ci-après.

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirck (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

Dsa = Dair x □$_{air}$ x □$_{air}^{-1}$ **(1)**

Dw = (Deau/ H) x □$_{eau}$ x □$_{eau}^{-1}$ **(2)**

[54] Dans la notice d'utilisation de VOLASOIl, il est souligné qu'en zone non saturée, le coefficient de diffusion dans la phase gazeuse est approximativement 10^4 fois plus grand que le coefficient de diffusion dans la phase aqueuse (Glotfely & Schomburg,1991).

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

Le coefficient de tortuosité (τ^{-1}) est défini de la manière suivante :

- dans l'air du sol : $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$
- dans la phase aqueuse du sol : $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$,

Avec :

H constante de Henry adimensionnelle,
θ porosité totale,
θ_{eau} teneur en eau du sol,
θ_{eau} teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol correspond à la valeur minimale issue des équations suivantes :

$$C_{vs} = (C_t \times \rho_b \times K_H) / (\theta_a \times K_H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$$

Equation utilisée quand Cw<Solubilité effective

Avec C_t : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)
ρ_b : densité du sol (g/cm^3)
F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (g co/g sol)
K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (mgl/g)
K_H : constante de Henry ((mg/l)/(mg/l))
θ_a : teneur en air dans les sols (cm^3 d'air/ cm^3 de sol)
θ_w : teneur en eau dans les sols (cm^3 d'eau/ cm^3 de sol)

$$C_{wi} = X.\ S \quad \text{et} \quad C_{eaudusol} = \frac{C_{airdusol}}{H}$$

Equation utilisée en présence de phase résiduelle dans les sols (Cw>Solubilité)

Avec C_{wi} : concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),
H : constante de Henry (-)
X : fraction molaire de la substance i dans le mélange (-)
S : solubilité de la substance i (mg/l)

Concentration de substances adsorbées sur les poussières

L'équation utilisée est issue du modèle intégré HESP (ou VOLASOIL) :

Cpart = Cs x TSP x fr x frs

Avec Cpart : concentration de polluant sous forme particulaire (mg/m^3)
Cs : concentration dans les sols de surface (mg/kg)
TSP : concentration de particules en suspension (kg/m^3)
fr : fraction des poussières présentes dans l'air pouvant être réellement inhalées
frs : fraction de sol dans les poussières (-)

Cette équation a été appliquée pour le calcul de la concentration de poussières dans l'air atmosphérique.

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les concentrations dans les sols de surface ;
- fraction du sol dans les poussières : dans l'air extérieur de 0,5 et dans l'air intérieur de 0,8 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- quantités de particules en suspension dans l'air extérieur (TSP_e) : 0,07 mg/m^3 et dans l'air intérieur TPSi de 0,05 mg/ m^3 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- par ailleurs, la quantité de poussières réellement inhalée dépend de la taille de ces poussières, par défaut, nous considérerons que 75 % des poussières totales dans l'air sont réellement inhalées (valeur par défaut du logiciel HESP).

Ingestion de sols et poussières

Pour le taux d'ingestion de sols en extérieur :

Pour les enfants, nous nous baserons sur les travaux de synthèse de l'INVS sur les variables humaines d'exposition (2012), basés pour ce paramètre sur l'étude de Stanek et al. (2001), qui donne un percentile 95 de **91 mg/jour**.

Pour les adultes, aucune donnée n'étant disponible dans le document de l'INVS, nous retiendrons la valeur sécuritaire couramment utilisée dans les études françaises et d'autres pays de **50 mg/jour**. Néanmoins, cette valeur doit être adaptée aux scénarios d'exposition pertinents (par exemple, l'US EPA recommande, pour des cultures potagères conduisant à du bêchage, de retenir une valeur de **200 mg/j** à pondérer selon le nombre de jours d'activité).

Ces données sont par ailleurs dans la fourchette des valeurs décrites dans la littérature : entre 0,6 et 480 mg/j chez l'adulte et entre 2 et 250 mg/j chez l'enfant (cité par KISSEL et al., 1998). La valeur de 480 mg/jour correspond à la réalisation de travaux de jardinage (Hawley 1985), non considérés de manière particulière dans la présente étude.

Les valeurs retenues pour l'ingestion de sols et de poussières en extérieur sont donc de **91 mg/j** pour un enfant en bas âge et **50 mg/j** pour un adulte. Pour des cultures potagères conduisant à du bêchage, nous retiendrons la valeur de **200 mg/j** pondérée selon le nombre de jours d'activité. Ces valeurs sont celles recommandées dans les textes relatifs aux sites et sols pollués de 2017.

Ces valeurs sont représentatives d'une journée d'activité en extérieur sans prise en compte d'un temps de présence sur la journée.

Ainsi, à ces taux d'ingestion de sols seront associées les fréquences d'exposition F1 (j/an) et non à des facteurs F2 (h/j) pour les adultes et enfants dans leurs jardins. Par contre, pour les cibles ne venant pas de manière prolongée sur le site (passage, intrusion), un facteur d'abattement correspondant au rapport du nombre d'heure passé sur une journée sera introduit.

Concernant le taux d'ingestion de poussières (en intérieur), à partir d'hypothèses sur la surface corporelle et les fréquences de contact avec le sol et les poussières, Hawley (Hawley 1985) estime qu'un adulte ingère une quantité de sols et de poussières de :

- 0,5 mg par jour dans sa pièce de séjour,
- 110 mg par jour, s'il fréquente une zone empoussiérée comme un grenier ou un sous-sol,

La valeur retenue pour l'ingestion de sols et de poussières en intérieur est de **0,5 mg/j** pour un enfant et un adulte.

Annexe 11. Résultats des calculs de risques – Phases préliminaires (travailleurs)

Cette annexe contient 6 pages.

Source nappe

Substance	Quotient de danger (QD)	Excès de risques individuel (ERI)
Composés organo-halogénés volatils		
1,1-DCE	$1,4.10^{-08}$	-
1,1,1-trichloroéthane	$3,3.10^{-09}$	-
Composés aromatiques monocycliques		
Toluène	$5,4.10^{-09}$	-

Source sol

Substance	Quotient de danger (QD) – Effets toxiques à seuil non cancérigènes	Quotient de danger (QD) – Effets toxiques à seuil cancérigènes	Excès de risques individuel (ERI)– Effets toxiques sans seuil
Inhalation vapeurs en extérieur sans dallage			
PCE	$3,2.10^{-04}$		$8,3.10^{-10}$
TCE			$3,7.10^{-07}$
1,1,1-trichloroéthane	$2,5.10^{-03}$		
Tétrachlorure de carbone	$2,7.10^{-02}$	$7,0.10^{-02}$	
Trichlorométhane	$1,5.10^{-01}$	$2,4.10^{-01}$	
Dichlorométhane	$1,1.10^{-02}$		$2,8.10^{-09}$
Chlorobenzène	$2,7.10^{-02}$		
Benzène	$4,1.10^{-02}$		$4,6.10^{-07}$
Toluène	$1,6.10^{-04}$		
Aromatic nC>10-nC12	$4,6.10^{-03}$		
Aromatic nC>12-nC16	$2,2.10^{-03}$		
Aromatic nC>16-nC21	$1,4.10^{-04}$		
Acétone	$4,7.10^{-06}$		
MEK	$9,0.10^{-06}$		
MIBK	$3,2.10^{-06}$		
Phénol	$1,1.10^{-05}$		
PCB	$1,6.10^{-06}$		$3,9.10^{-11}$
Cyclohexane	$6,2.10^{-10}$		
DEHP	$6,8.10^{-11}$		$3,5.10^{-19}$
Nitrobenzène	$3,0.10^{-05}$		$4,6.10^{-16}$
Ingestion de sol et poussières (extérieur)			
Arsenic	$6,9.10^{-02}$		$1,3.10^{-06}$
Barym	$3,8.10^{-03}$		
Cadmium	$1,3.10^{-03}$		
Cuivre	$1,5.10^{-04}$		
Etain	$3,9.10^{-01}$		
Nickel	$1,1.10^{-03}$		
Plomb	$3,5.10^{-02}$		$8,1.10^{-09}$
Zinc	$2,8.10^{-04}$		
Phénanthrène	$5,7.10^{-06}$		$1,9.10^{-12}$
Anthracène	$8,0.10^{-08}$		$2,1.10^{-12}$
Fluoranthène	$6,4.10^{-06}$		$2,2.10^{-12}$
Pyrène	$6,5.10^{-06}$		$1,7.10^{-12}$
Aromatic nC>10-nC12	$1,5.10^{-03}$		
Aromatic nC>12-nC16	$3,5.10^{-02}$		
Aromatic nC>16-nC21	$6,0.10^{-02}$		
Acétone	$1,5.10^{-05}$		
MEK	$2,3.10^{-05}$		

Substance	Quotient de danger (QD) – Effets toxiques à seuil non cancérigènes	Quotient de danger (QD) – Effets toxiques à seuil cancérigènes	Excès de risques individuel (ERI)– Effets toxiques sans seuil
PCB	$8,3.10^{-03}$		$1,4.10^{-08}$
Inhalation de poussières			
Arsenic	$2,2.10^{-04}$		
Baryum	$7,9.10^{-03}$		
Cadmium	$1,1.10^{-05}$	$1,6.10^{-05}$	
Cuivre	$7,9.10^{-04}$		
Nickel	$2,6.10^{-03}$		$3,9.10^{-09}$
Plomb			$1,2.10^{-10}$
Phénanthrène			$1,1.10^{-13}$
Anthracène			$1,2.10^{-13}$
Fluoranthène			$1,3.10^{-13}$
Pyrène			$9,7.10^{-14}$
Benzo(a)anthracène			$6,0.10^{-12}$
Chrysène			$4,7.10^{-13}$
Benzo(b)fluoranthène			$8,5.10^{-12}$
Benzo(k)fluoranthène			$3,2.10^{-12}$
Benzo(a)pyrène			$6,0.10^{-11}$
Benzo(g,h,i)pérylène			$4,5.10^{-13}$
Indéno(1,2,3-c,d)pyrene			$5,2.10^{-12}$
Aromatic nC>10-nC12	$2,4.10^{-06}$		
Aromatic nC>12-nC16	$5,5.10^{-05}$		
Aromatic nC>16-nC21	$2,1.10^{-04}$		
Acétone	$4,6.10^{-09}$		
MEK	$2,8.10^{-08}$		
MIBK	$4,2.10^{-09}$		
PCB	$1,7.10^{-06}$		

Annexe 12. Présentation du logiciel ADMS5

Cette annexe contient 13 pages.

MODELE UTILISE

L'objectif de la phase de modélisation est d'estimer les concentrations environnementales liées au fonctionnement du site, sur une période longue. L'expertise du site montre que les facteurs qui vont le plus jouer sur la dispersion des substances émises par le site sont la présence de relief et les conditions météorologiques rencontrées sur site, notamment la structure verticale de l'atmosphère. Il a donc été décidé de mettre en œuvre le modèle de dispersion ADMS 5, modèle gaussien spécialement développé pour évaluer l'impact des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles sur des zones complexes. Développé depuis 15 ans par le Cambridge Environmental Research Consultant (CERC), cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire, en Europe et dans le monde entier. ADMS 5 est considéré par l'INERIS, l'InVS et l'US EPA comme la nouvelle génération (Advanced model) des modèles gaussiens de dispersion atmosphérique. Il a été validé par l'outil européen d'évaluation des modèles de dispersion : le « Model Validation Kit » [Hanna, 1999]. Il se base en effet sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine. Une présentation des spécificités de ce logiciel est proposée en Annexe 11.

Compte tenu des caractéristiques des sources étudiées, du domaine d'étude et des objectifs de l'étude (étude d'impact sur du long terme), un modèle gaussien de nouvelle génération du type ADMS est un outil tout à fait adapté. Il est de plus couplé au modèle diagnostic linéarisé FLOWSTAR, qui permet de prendre en compte l'impact du relief et de l'occupation des sols sur les champs de vents et de turbulence.

ASPECTS TECHNIQUES : MODELISATION ATMOSPHERIQUE

Grâce à ses performances techniques, ADMS est considéré par l'INERIS[55], l'InVS[56] et l'US EPA comme la nouvelle génération (Advanced model) des modèles gaussiens de dispersion atmosphérique. Ses principales caractéristiques techniques sont les suivantes :

Description verticale de la couche atmosphérique (entre la surface et 2000 mètres d'altitude)

L'un des points forts d'ADMS est de ne plus décrire la stabilité de l'atmosphère grâce aux classes de Pasquill-Gifford (utilisées depuis les années 60), mais grâce à des paramètres physiques qui varient de façon continue (analyse d'échelle permettant notamment de caractériser le niveau de turbulence atmosphérique dans les 3 dimensions). Cette nouvelle approche présente deux avantages majeurs :

- Une description continue de l'atmosphère, et non plus sous forme de classes limitant le nombre de situations météorologiques.
- Une description verticale de l'atmosphère, prenant en compte la turbulence atmosphérique générée par le frottement du vent au sol et le réchauffement de la surface par le rayonnement solaire. La couche atmosphérique n'est donc plus considérée comme une couche homogène et les paramètres de dispersion varient dans les 3 dimensions.

Pré-processeur météorologique

ADMS intègre par ailleurs un pré-processeur météorologique, qui recalcule les profils verticaux des paramètres météorologiques (vent, température, turbulence), à partir des données de surface fournies par Météo France et des paramètres du site (occupation des sols et topographie). Une fois les profils verticaux établis, ADMS peut simuler la dispersion des panaches.

[55] Guide méthodologique « Évaluation des Risques Sanitaires dans les Études d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement », INERIS 2003.

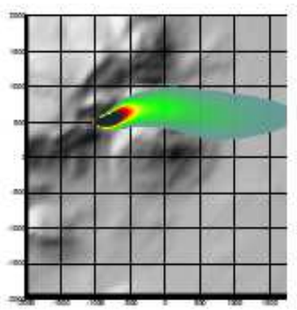
[56] Rapport « INCINERATEURS ET SANTE, Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM. Etat des connaissances et protocole d'une étude d'exposition » Institut de Veille Sanitaire - Département Santé Environnement, 2003.

ADMS travaille en mode séquentiel horaire

Beaucoup de gaussiens « classiques » travaillent en mode statistique : à partir de données météorologiques horaires ou tri-horaires, ils regroupent les situations météorologiques par classes, et effectuent le calcul de dispersion en attribuant un poids statistique à chacun des résultats. ADMS effectue un calcul de dispersion pour chaque donnée météorologique horaire (de façon automatique et transparente pour l'utilisateur), et cela sur du long-terme (jusqu'à 5 années). De plus, le pré-processeur intégré à ADMS tient compte des conditions météorologiques passées, ce qui permet de prendre en compte l'évolution diurne de la couche atmosphérique (situation convective par exemple), ce qui n'est pas le cas des gaussiens classiques.

Prise en compte du relief

ADMS intègre un modèle fluide diagnostique, FLOWSTAR, qui calcule au besoin les champs de vent et de turbulence en 3D (résolution horizontale de l'ordre de 100 mètres, sur 10 niveaux verticaux) sur tout le domaine d'étude, pour chaque situation météorologique horaire ou tri-horaire. Il utilise les données topographiques directement disponibles auprès de l'IGN. Les modèles gaussiens « classiques » ne prennent généralement en compte le relief que de façon très grossière, en ré-évaluant de façon approximative la hauteur des panaches par rapport au sol. Le vent reste néanmoins constant sur tout le domaine d'étude. La modification de la trajectoire d'un panache liée à la présence d'une colline n'est pas envisageable, contrairement à ce qui est calculé par ADMS (exemple de résultat ci-dessous).

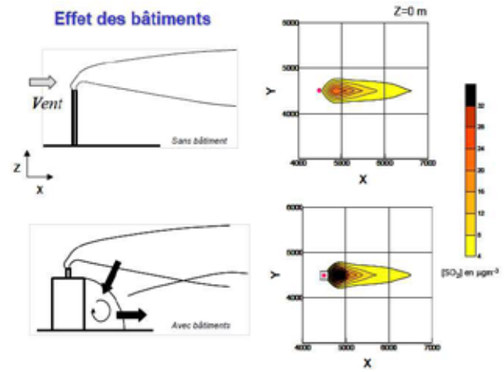


Dispersion d'un panache par ADMS sur un relief complexe.

Le module bâtiment

Un module de bâtiment (« Buildings Option ») permet de prendre en compte l'influence des bâtiments d'un site industriel sur la dispersion des panaches. A titre d'exemple, un exutoire situé en toiture d'un bâtiment industriel de 30 mètres, sera considéré comme une cheminée de 30 mètres de hauteur placée sur un terrain plat par les modèles gaussiens « classiques ». Au contraire, ADMS peut prendre en compte l'influence des bâtiments susceptibles de fortement perturber la dispersion (rabattement de panache, zones de recirculation…).

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes



Effet d'un bâtiment industriel sur la dispersion d'un panache

Le modèle de déposition des particules intégré

Un module de calcul de dépôt intégré à ADMS permet de prendre en compte les phénomènes de dépôt sec (diffusion au sol des panaches et chute par gravité) et de dépôt humide (lessivage par les précipitations) pour les effluents particulaires. Pour le dépôt sec, le module utilise une formulation du type :

$$F_d = V_d C(x, y, 0)$$

Où :

- Fd est le flux de déposition en masse par unité de surface et par unité de temps,
- Vd la vitesse de déposition,
- C(x, y,0) la concentration au sol au point de coordonnées (x,y) pour la substance considérée.

Contrairement aux modèles classiques qui utilisent une vitesse de déposition constante dans le temps et sur le domaine, le module de dépôt de ADMS calcule (pour chaque type de particule) les vitesses de déposition toutes les heures et pour chaque point de la grille de calcul. Ce calcul tient compte des conditions météorologiques (vents et stabilité), de la nature variable des sols (rugosité) et des propriétés des particules (granulométrie et densité). Le taux de lessivage intervenant dans le calcul du dépôt humide est quant à lui homogène sur le domaine, mais est cependant recalculé toutes les heures à partir des données horaires (ou à défaut tri-horaires) de précipitation (données Météo France). Le taux de lessivage appliqué au panache est calculé suivant la formulation suivante :

$$\Lambda = a \times P^b$$

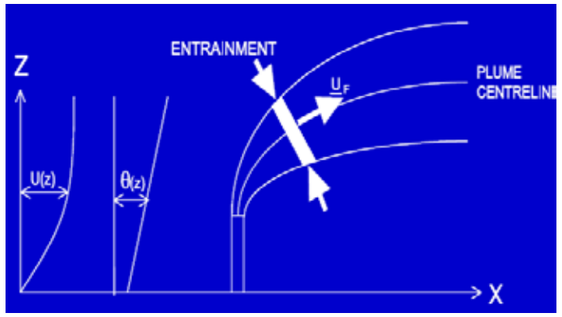
Où :

- Λ est le taux de lessivage (en s^{-1}),
- P le taux de précipitation (en mm/h),
- a et b deux constantes déterminées expérimentalement.

Le modèle intégral de trajectoire de panache

Afin de tenir compte des effets de vitesse et de température en sortie de cheminée sur l'élévation des panaches, beaucoup de modèles utilisent une simple « sur-hauteur » estimée empiriquement (formules de Holland, Briggs…). ADMS utilise un modèle intégral qui calcule précisément la trajectoire des panaches en sortie de cheminée, en fonction des paramètres d'émission (vitesse et température) et des conditions atmosphériques (profils de vent et de température). Ce modèle améliore nettement la précision des concentrations calculées. Il prend également en compte les effets de sillage des cheminées (turbulence), lorsque celles-ci ont un diamètre important.

Remarque : ce sont principalement ces phénomènes turbulents induits par les bâtiments, la turbulence en sortie de cheminée et les effets de sillage qui font que les modèles gaussiens « classiques » ne sont pas valides dans un rayon inférieur à 100 mètres de la source, ce qui n'est pas le cas d'ADMS dont le module bâtiment a par exemple été complètement validé par des tests en soufflerie.



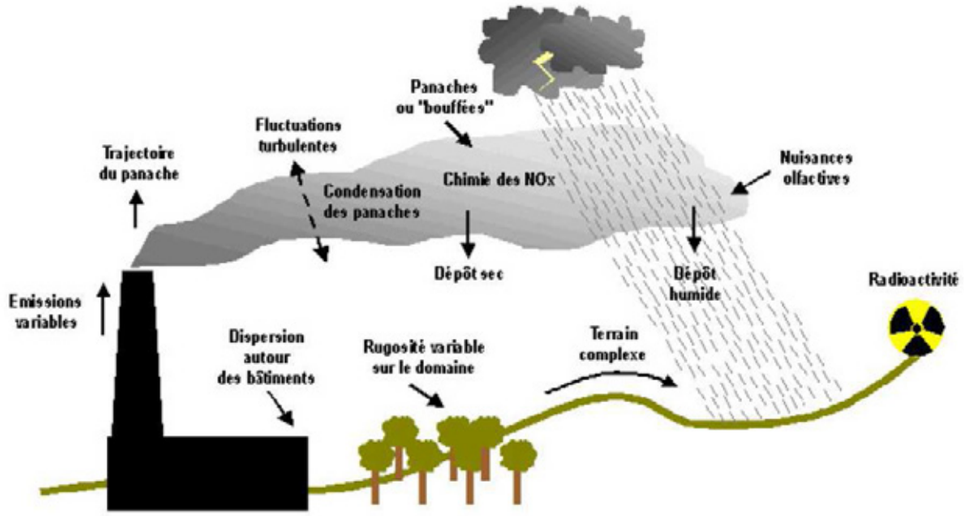
Modèle intégral de trajectoire utilisé dans ADMS

MODULES INTEGRES AU LOGICIEL ADMS

Outre ses avantages techniques, ADMS intègre dans sa version de base de nombreux modules permettant de faire des calculs spécifiques, qui ne sont souvent pas proposés par les autres modèles de sa catégorie.

- Un module de « bouffée » (« Puff »), qui permet d'étudier la dispersion d'émissions accidentelles en fonction du temps (régime non-stationnaire). Ce module permet de calculer des doses pour des points spécifiques.
- Un module chimique qui permet de calculer la répartition NO/NO_2 et la concentration en ozone : en général, les taux d'émissions concernent en effets les NOx, et les valeurs réglementaires le NO_2. Un calcul photochimique est donc nécessaire.
- Un module de côte qui permet de prendre en compte l'interface terre/mer lorsque les sites sont situés en bordure de mer.
- Un module qui permet d'entrer des profils temporaires d'émission (exemple : arrêt des installations la nuit ou le week-end), mais également des données horaires d'émission.
- Un module qui permet de modéliser les nuisances olfactives (résultats en unités odeurs et calcul statistique de nombre de dépassement de seuil annuel), et de prendre en compte les fluctuations turbulentes des concentrations à très court-terme (quelques secondes).
- Un module qui permet de calculer les nuisances visuelles des panaches (condensation des panaches en fonction des conditions météorologiques).
- Un module « Radioactivité » qui permet de calculer la décroissance radioactive de substances spécifiques et la décomposition des isotopes en éléments filles.

PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

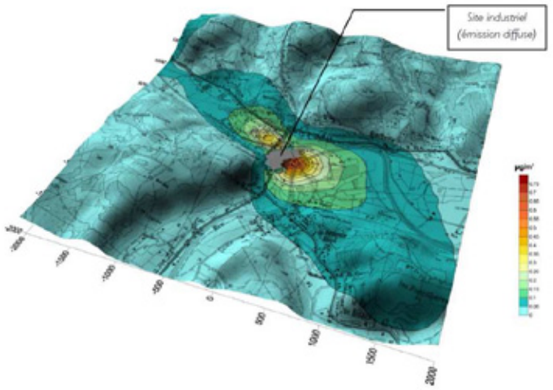


Phénomènes et processus pris en compte par ADMS

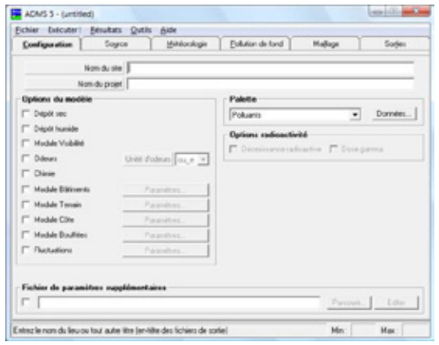
EXPLOITATION DES RESULTATS

Bien que pouvant prendre en compte des phénomènes complexes, le logiciel ADMS reste l'un des plus convivial du marché des logiciels de dispersion :

- Interfaçage Windows complet (Windows 95, 98, NT, 2000, XP, 7).
- Le logiciel intègre un convertisseur de données topographiques, qui permet d'entrer directement les données de relief (données DAD fournies par NUMTECH ou IGN par exemple) dans ADMS. De même, un convertisseur développé par NUMTECH permet d'intégrer directement les données météorologiques nécessaires au calcul de dispersion (données DAD fournies par NUMTECH ou Météo France par exemple).
- ADMS sort les résultats sous format texte (grille, ou tableaux pour des points particuliers). Il possède d'autre part un lien direct avec le logiciel graphique SURFER, qui permet de tracer directement les résultats sous forme de cartographies couleurs (voir ci-dessous). Il intègre également un outil « le Mapper» qui permet désormais le tracé de contours.
- Un lien direct avec les SIG ArcView et MapInfo qui permet d'entrer directement des sources d'émissions à partir de cartes (en « cliquant » sur des cartes), mais aussi de visualiser directement les résultats au format SIG.
- Les simulations ADMS peuvent d'autre part être lancées en procédure automatique « batch », c'est-à-dire les unes après les autres sans intervention de l'utilisateur.



Exemple de résultat obtenu grâce aux logiciels ADMS/SURFER (concentrations en effluent au niveau du sol)



Interface du logiciel ADMS 5

VALIDATIONS ET REFERENCES

ADMS a été validé internationalement : comparaison modèle/mesures, publication dans des revues scientifiques internationales, présentation régulière aux Conférences internationales d'harmonisation, validation grâce à l'outil européen d'évaluation « Model Validation Kit »,…

A ce titre, ADMS est utilisé par de nombreuses références nationales et internationales : INERIS, AFSSET, DRASS Ile de France, IRSN, CEA Cadarache, Météo France, Ecole Centrale de Lyon, ASPA, AIRFOBEP, AIR Languedoc Roussillon, TOTAL, RHODIA, SOLVAY France, BP, Shell, Exxon, Texaco, Conoco, PowerGen, Nuclear Electric, Astra Zeneca, ainsi que de nombreuses sociétés d'ingénierie et bureaux d'études (Rhoditech, SNPE, URS France, APAVE, SOGREAH, BURGEAP…).

ADMS est préconisé par l'INERIS dans le Guide Méthodologique de l'Evaluation des risques liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des ICPE, 2003. Il est considéré par l'InVS (rapport Incinérateur et santé, 2003) comme étant « à la pointe des dernières mises à jour scientifiques en matière de modèle gaussien ».

ADMS : « L'Etat de l'art » de la modélisation gaussienne

La « nouvelle génération »
des modèles de dispersion
INERIS, Guide ERS 2003

« An advanced model
for calculating concentrations »
US EPA, Center for Regulatory Air Models, 2003

ADMS 5
ATMOSPHERIC DISPERSION MODELLING SYSTEM

PHENOMENES PRIS EN COMPTE PAR LE MODELE DE DISPERSION

Pour cette étude, les principaux phénomènes physiques pris en compte par le modèle sont listés dans le tableau suivant :

Phénomènes pris en compte dans la modélisation

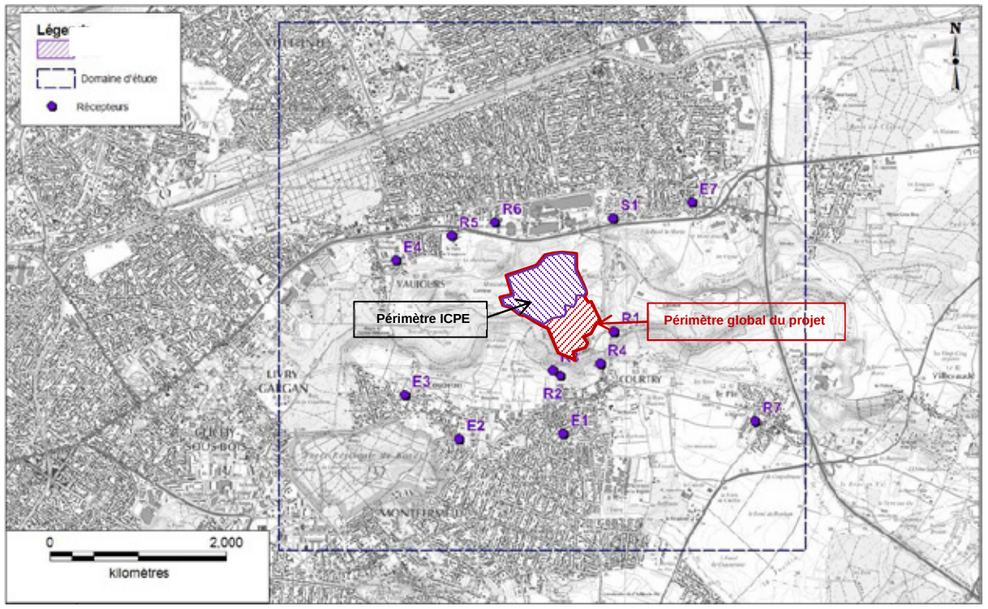
Phénomène physique	Pris en compte par le modèle dans l'étude	Commentaires
Météorologie locale	Oui	Données horaires sur 1 année
Description verticale de la turbulence atmosphérique	Oui	Analyse d'échelle de Monin-Obukhov et intégration de profils verticaux de vent et température
Cycle diurne du développement de la couche de mélange atmosphérique	Oui	Les données météorologiques ne sont pas traitées de façon indépendante
Surélévation des panaches à l'émission	Oui	Modèle intégral de trajectoire 3D
Nature des sols rencontrés	Oui	Hauteur de rugosité variable prise en compte sur le domaine d'étude selon la nature des sols rencontrée
Nature particulaire des polluants	Oui	Pour les polluants particulaires, les phénomènes de dépôts secs et humides ont été considérés.
Variabilité temporelle des émissions	Non	Les émissions sont lissées sur l'année, hypothèse valide compte tenu des résultats attendus (moyenne annuelle).
Effet aérodynamique des obstacles les plus proches des sources sur la dispersion des panaches	Non	Aucun obstacle (bâtiment) de dimensions notables n'est présent sur le site et susceptible de perturber l'écoulement.
Effet de la topographie (relief) sur la dispersion des panaches	Oui	Le relief sur la zone d'étude étant marqué, la prise en compte du relief dans la dispersion a été intégrée au logiciel de modélisation.

DEFINITION DU DOMAINE D'ETUDE

Compte-tenu du type de sources prises en compte dans la modélisation (sources canalisées hautes), le domaine d'étude retenu est un carré de 6 km de côté, centré sur le site. Il est présenté sur la figure suivante. Une grille de calcul de résolution 60 m est utilisée sur cette zone d'étude. Les valeurs de concentration sont simulées en chaque point de cette grille, permettant ainsi de cartographier l'impact des rejets autour du site et sur l'ensemble du domaine d'étude. Le domaine d'étude choisi permet de localiser les zones d'impact maximales.

Les calculs sont également réalisés en 13 points particuliers (appelés récepteurs), correspondant aux points identifiés comme étant susceptibles d'être les plus impactés. Ces points sont également localisés sur la figure suivante :

Domaine d'étude et points récepteurs retenus



Source : Fond de carte IGN

Le tableau suivant liste les récepteurs, leur dénomination utilisée dans le rapport, le lieu qu'ils représentent et leur éloignement du site de PLACOPLATRE.

Désignation des récepteurs

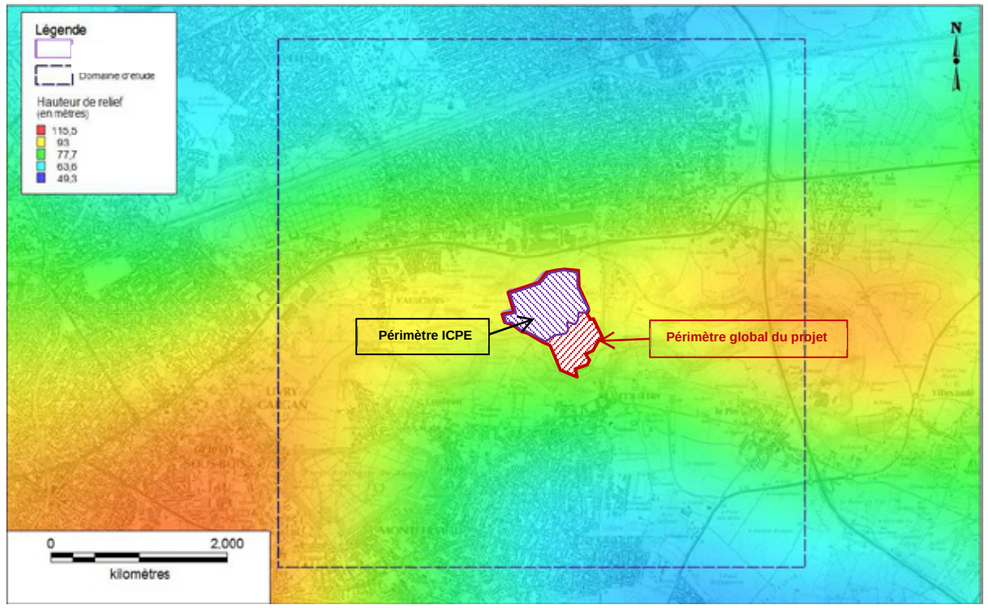
Récepteurs	Type de récepteurs	Coordonnées	
R1	Riverain	671 012,78	6 869 388,65
R2	Riverain	670 401,34	6 868 888,96
R3	Riverain	670 316,25	6 868 952,73
R4	Riverain	670 858,59	6 869 027,16
E1	École	670 441,62	6 868 234,75
E2	École	669 254,13	6 868 167,8
E3	École	668 633,61	6 868 669,98
E4	École	668 536,26	6 870 209,43

Récepteurs	Type de récepteurs	Coordonnées	
S1	Complexe sportif	671 010,06	6 870 686,53
E7	École	671 900,85	6 870 871,13
R5	Riverain	669 172,67	6 870 487,63
R6	Riverain	669 656,35	6 870 643,08
R7	Riverain	672 622,69	6 868 376,8

PRISE EN COMPTE DU RELIEF

Le relief autour du site est suffisamment prononcé pour mériter d'être pris en compte. Les données topographiques ont donc été intégrées dans les paramètres de modélisation.

Topographie de la zone d'étude (vue en plan)



Source : Fond de carte IGN

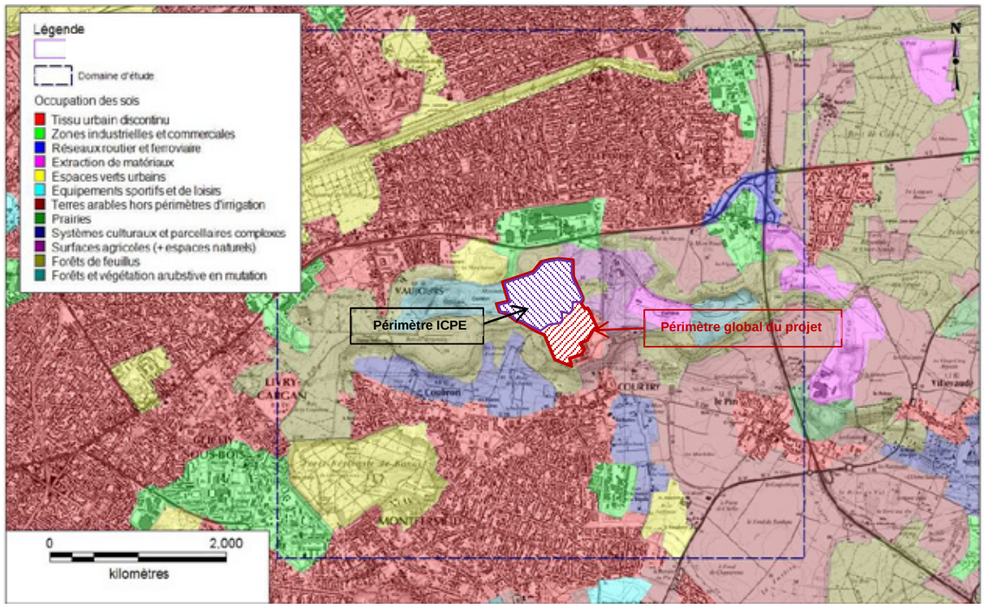
PRISE EN COMPTE DE L'OCCUPATION DES SOLS

A partir des données d'occupation des sols fournies par l'IFEN (CORINE Land Cover 2012, réalisée à partir d'images satellitaires de l'année 2012), il peut être théoriquement affecté une rugosité propre à chaque point de la maille prise en compte.

Les cartes suivantes présentent l'occupation des sols autour du site étudié et les valeurs de hauteur de rugosité associées.

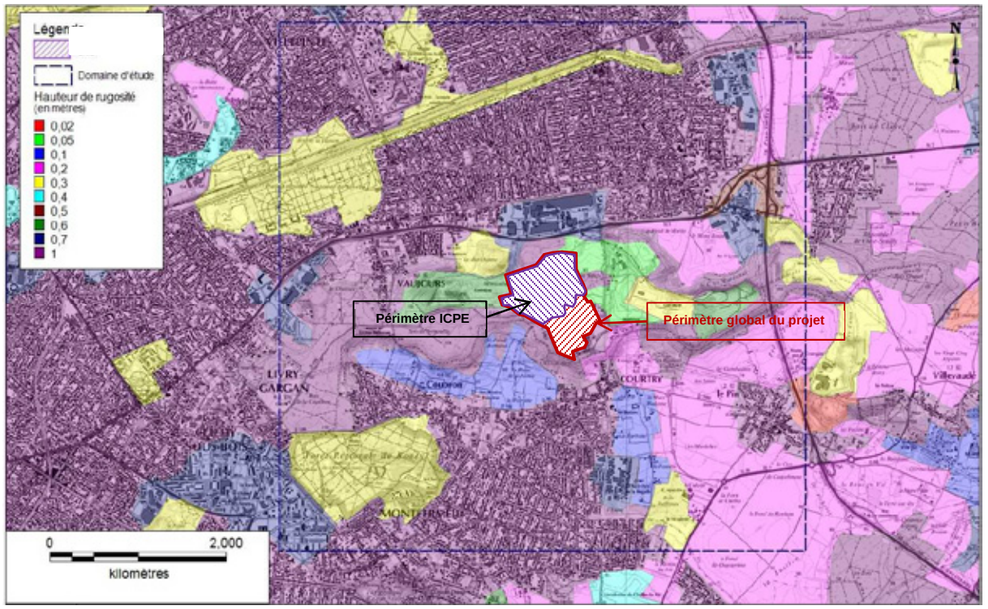
Il apparaît, au vu de cette carte, que l'occupation des sols sur le domaine d'étude est très variable. Ceci justifie la prise en compte d'une hauteur de rugosité (paramètre utilisé dans la modélisation issue de l'occupation des sols) variable sur le domaine d'étude, les valeurs associées pouvant aller de 1 (tissu urbain discontinu) à 0,02 (prairie).

Occupation des sols sur le domaine d'étude



Source : Fond de carte IGN

Hauteur de rugosité sur le domaine d'étude



Source : Fond de carte IGN

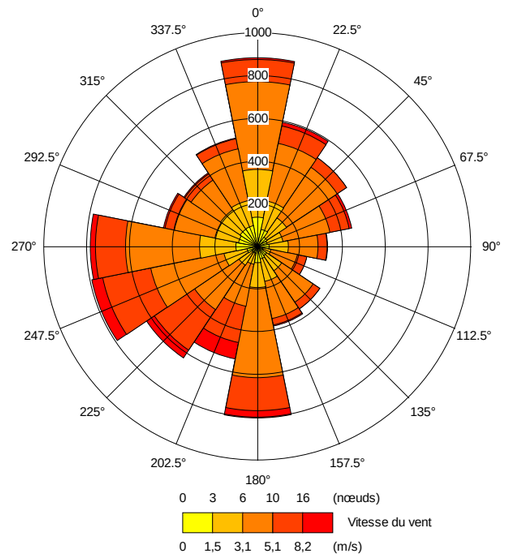
METEOROLOGIE

La connaissance des paramètres météorologiques est primordiale pour l'étude de la dispersion des rejets dans l'atmosphère. La direction et la vitesse du vent, la pluviométrie, la température de l'air et la stabilité atmosphérique sont des grandeurs physiques qui permettent de bien représenter la climatologie locale, en particulier les mouvements d'air dans les premières couches de l'atmosphère.

Les paramètres météorologiques précités sont variables dans le temps et 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 la raison pour laquelle les chroniques météorologiques doivent être suffisamment longues, complètes et représentatives de la climatologie du site.

Les données météorologiques nécessaires pour la réalisation de cette étude sont extraites de la station météorologique localisée sur l'aéroport de Roissy – Charles de Gaulle les paramètres suivants : force et direction du vent à 10 mètres, température, précipitations et nébulosité totale.

Rose des vents générale (2016)

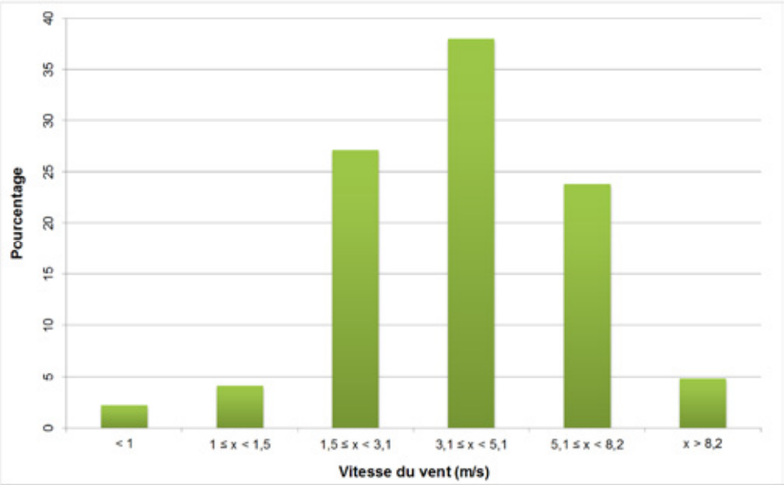


Source : Météo France – Station Roissy (95)

Cette rose des vents indique un fort axe dominant d'un large secteur Sud à Ouest pour les vents forts (180°-270°) et dans une moindre mesure de secteur Nord avec des vents plus faibles.

Il est à noter que les vents dont la vitesse était inférieure à 0,75 m/s ne sont pas pris en compte par le modèle. Ils ont été réaffectés à une vitesse de 0,8 m/s (ceci ne concernant cependant que 2,2 % des données météorologiques horaires prises en compte). La répartition des vitesses de vent est présentée sur la figure suivante.

Répartition des vitesses de vents

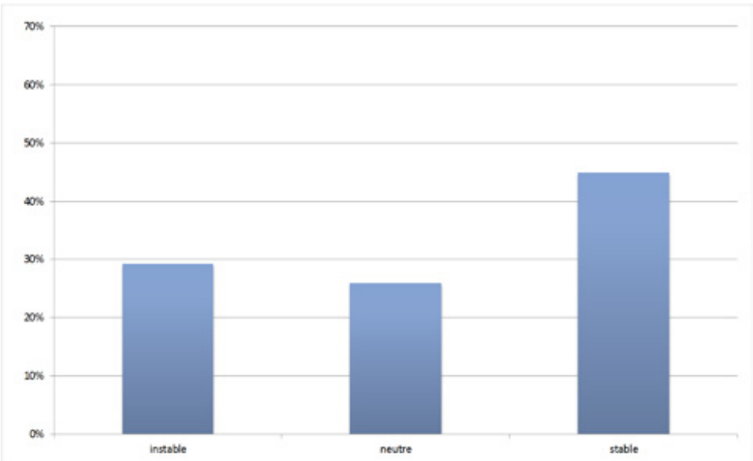


Nous remarquons que sur l'année 2016, la plage de vitesse dominante correspond aux vents d'une vitesse comprise entre 3,1 et 5,1 m/s : ils représentent un tiers des vents mesurés sur la région. Les vents faibles (< à 1 m/s), généralement responsables des concentrations les plus fortes à proximité du site, représentent environ 2 % des vents totaux mesurés. Les vents plus forts, de vitesse supérieure à 5 m/s, représentent28 % des vents totaux de la région.

La stabilité de l'atmosphère, donnée moins commune que les précédentes, est déterminée à partir de la vitesse du vent et de la nébulosité. Ce paramètre est destiné à quantifier les propriétés diffusives de l'air dans les basses couches atmosphériques. Dans notre cas et pour l'année étudiée, l'information a été déduite du calcul de la hauteur de la couche limite atmosphérique (h) et de la longueur de Monin-Obukhov (LMO) selon les critères suivants :

- stable : h/LMO ≥ 1 ;
- neutre : -0,3 ≤ h/LMO ‹ 1 ;
- instable : h/LMO ‹ -0,3.

Figure 53 : Répartition des classes de stabilité de l'atmosphère



PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

L'examen de la figure précédente montre que :

- les conditions de dispersion les plus fréquentes correspondent à une classe de stabilité dite « stable » présentes 45 % du temps. Ces conditions sont peu dispersives et sont généralement responsables des zones et des distances d'impact les plus importantes.
- les conditions de dispersion correspondant à une instabilité de l'atmosphère sont moins nombreuses : elles sont présentes 29 % du temps. Ces conditions, très dispersives, correspondent généralement à des zones d'impact restreintes. Toutefois, elles peuvent occasionner des concentrations environnementales importantes sur des zones très limitées, souvent situées à proximité immédiate de la source d'émission (généralement à l'intérieur des limites de propriété du site).
- les conditions neutres sont représentées à 26 % de présence dans cette zone. Ces situations facilitent la dispersion atmosphérique des émissions (vents modérés, situations de ciel couvert).

Ainsi, dans l'ensemble, les conditions de stabilité rencontrées sur le site sont propices à la dispersion émissions atmosphériques.

Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-12 MLT / CLD / CLD 28/04/2020
Bgp200/10

Annexe 13. Concentrations modélisées sur l'ensemble des récepteurs (tableaux) – Phases préliminaires (riverains)

Cette annexe contient 5 pages.

Concentrations moyennes annuelles (µg/m³)

Récepteur	PCE	TCE	Trichloroéthane (1,1,1)	Tétrachlorométhane	Tétrachlorométhane (effets cancérigènes)
E7	4.26E-03	1.33E+00	1.64E-01	1.75E-01	1.75E-01
S1	1.28E-02	4.01E+00	4.94E-01	5.27E-01	5.27E-01
R6	1.57E-02	4.91E+00	6.05E-01	6.46E-01	6.46E-01
R5	6.83E-03	2.14E+00	2.63E-01	2.81E-01	2.81E-01
E4	2.42E-03	7.59E-01	9.36E-02	9.98E-02	9.98E-02
E3	3.87E-03	1.21E+00	1.49E-01	1.59E-01	1.59E-01
E2	6.43E-03	2.01E+00	2.48E-01	2.65E-01	2.65E-01
E1	9.71E-03	3.04E+00	3.75E-01	4.00E-01	4.00E-01
R7	2.57E-03	8.03E-01	9.90E-02	1.06E-01	1.06E-01
R3	2.79E-02	8.73E+00	1.08E+00	1.15E+00	1.15E+00
R2	2.32E-02	7.26E+00	8.95E-01	9.55E-01	9.55E-01
R4	1.59E-02	4.98E+00	6.14E-01	6.55E-01	6.55E-01
R1	2.19E-02	6.85E+00	8.44E-01	9.01E-01	9.01E-01

Récepteur	Chloroforme	Chloroforme (effets cancérigènes)	Dichlorométhane	Chlorobenzène	benzène
E7	1.75E-01	1.75E-01	9.90E-01	4.30E-01	2.70E-02
S1	5.27E-01	5.27E-01	2.97E+00	1.29E+00	8.10E-02
R6	6.46E-01	6.46E-01	3.64E+00	1.58E+00	9.92E-02
R5	2.81E-01	2.81E-01	1.59E+00	6.89E-01	4.32E-02
E4	9.98E-02	9.98E-02	5.63E-01	2.45E-01	1.53E-02
E3	1.59E-01	1.59E-01	8.98E-01	3.90E-01	2.45E-02
E2	2.65E-01	2.65E-01	1.49E+00	6.49E-01	4.07E-02
E1	4.00E-01	4.00E-01	2.26E+00	9.80E-01	6.15E-02
R7	1.06E-01	1.06E-01	5.96E-01	2.59E-01	1.62E-02
R3	1.15E+00	1.15E+00	6.48E+00	2.82E+00	1.77E-01
R2	9.55E-01	9.55E-01	5.38E+00	2.34E+00	1.47E-01
R4	6.55E-01	6.55E-01	3.69E+00	1.61E+00	1.01E-01
R1	9.01E-01	9.01E-01	5.08E+00	2.21E+00	1.38E-01

Récepteur	Toluène	Aromatique C10-C16	Aromatique C16-C21	Acétone	MEK
E7	3.08E-02	9.67E-02	1.28E-02	9.43E-03	3.07E-03
S1	9.25E-02	2.93E-01	4.18E-02	2.84E-02	9.24E-03
R6	1.13E-01	3.59E-01	5.22E-02	3.47E-02	1.13E-02
R5	4.93E-02	1.57E-01	2.46E-02	1.51E-02	4.94E-03
E4	1.75E-02	5.57E-02	8.45E-03	5.37E-03	1.75E-03
E3	2.79E-02	8.98E-02	1.50E-02	8.58E-03	2.81E-03
E2	4.65E-02	1.48E-01	2.20E-02	1.43E-02	4.65E-03
E1	7.01E-02	2.25E-01	3.69E-02	2.15E-02	7.05E-03
R7	1.85E-02	5.70E-02	5.77E-03	5.66E-03	1.83E-03
R3	2.01E-01	6.62E-01	1.31E-01	6.21E-02	2.04E-02
R2	1.67E-01	5.48E-01	1.05E-01	5.16E-02	1.70E-02

R4	1.15E-01	3.67E-01	5.69E-02	3.53E-02	1.15E-02
R1	1.58E-01	5.01E-01	7.33E-02	4.85E-02	1.58E-02

Récepteur	MIBK	phenol	PCB	Cyclohexane	DEHP
E7	6.29E-04	1.49E-04	1.20E-06	2.44E-07	2.26E-10
S1	1.89E-03	4.49E-04	3.92E-06	7.32E-07	6.78E-10
R6	2.31E-03	5.50E-04	4.89E-06	8.96E-07	8.30E-10
R5	1.01E-03	2.39E-04	2.30E-06	3.90E-07	3.61E-10
E4	3.58E-04	8.50E-05	7.92E-07	1.39E-07	1.28E-10
E3	5.70E-04	1.36E-04	1.40E-06	2.21E-07	2.05E-10
E2	9.49E-04	2.25E-04	2.06E-06	3.68E-07	3.40E-10
E1	1.43E-03	3.40E-04	3.45E-06	5.55E-07	5.14E-10
R7	3.78E-04	8.99E-05	5.46E-07	1.47E-07	1.36E-10
R3	4.11E-03	9.78E-04	1.22E-05	1.59E-06	1.48E-09
R2	3.42E-03	8.13E-04	9.75E-06	1.33E-06	1.23E-09
R4	2.35E-03	5.58E-04	5.33E-06	9.10E-07	8.42E-10
R1	3.23E-03	7.67E-04	6.87E-06	1.25E-06	1.16E-09

Récepteur	Nitrobenzène	As	Ba	Cd	Cd (effets cancérigènes)
E7	1.76E-05	1.37E-04	5.00E-03	2.99E-06	2.99E-06
S1	5.30E-05	4.48E-04	1.64E-02	9.83E-06	9.83E-06
R6	6.49E-05	5.60E-04	2.05E-02	1.23E-05	1.23E-05
R5	2.83E-05	2.65E-04	9.71E-03	5.81E-06	5.81E-06
E4	1.00E-05	9.09E-05	3.33E-03	1.99E-06	1.99E-06
E3	1.60E-05	1.62E-04	5.93E-03	3.55E-06	3.55E-06
E2	2.66E-05	2.37E-04	8.67E-03	5.19E-06	5.19E-06
E1	4.02E-05	3.99E-04	1.46E-02	8.74E-06	8.74E-06
R7	1.06E-05	6.00E-05	2.20E-03	1.32E-06	1.32E-06
R3	1.16E-04	1.43E-03	5.25E-02	3.14E-05	3.14E-05
R2	9.60E-05	1.14E-03	4.18E-02	2.50E-05	2.50E-05
R4	6.59E-05	6.13E-04	2.25E-02	1.34E-05	1.34E-05
R1	9.06E-05	7.87E-04	2.88E-02	1.72E-05	1.72E-05

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Récepteur	Cu	Sn	Ni	Pb	Zn
E7	4.99E-04	7.66E-04	1.50E-04	1.46E-04	5.66E-04
S1	1.64E-03	2.51E-03	4.92E-04	4.81E-04	1.86E-03
R6	2.05E-03	3.14E-03	6.15E-04	6.01E-04	2.32E-03
R5	9.70E-04	1.49E-03	2.91E-04	2.85E-04	1.10E-03
E4	3.33E-04	5.10E-04	9.98E-05	9.76E-05	3.77E-04
E3	5.93E-04	9.09E-04	1.78E-04	1.74E-04	6.72E-04
E2	8.66E-04	1.33E-03	2.60E-04	2.54E-04	9.82E-04
E1	1.46E-03	2.24E-03	4.38E-04	4.28E-04	1.65E-03
R7	2.20E-04	3.37E-04	6.59E-05	6.44E-05	2.49E-04
R3	5.25E-03	8.05E-03	1.57E-03	1.54E-03	5.95E-03
R2	4.17E-03	6.40E-03	1.25E-03	1.22E-03	4.73E-03
R4	2.24E-03	3.44E-03	6.73E-04	6.58E-04	2.54E-03
R1	2.88E-03	4.41E-03	8.64E-04	8.45E-04	3.26E-03

Récepteur	Phénanthrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène	Benzo(a)anthracène
E7	1.50E-06	1.60E-07	1.70E-06	1.30E-06	7.99E-07
S1	4.92E-06	5.25E-07	5.58E-06	4.26E-06	2.62E-06
R6	6.15E-06	6.56E-07	6.97E-06	5.33E-06	3.28E-06
R5	2.91E-06	3.11E-07	3.30E-06	2.52E-06	1.55E-06
E4	9.98E-07	1.06E-07	1.13E-06	8.65E-07	5.32E-07
E3	1.78E-06	1.90E-07	2.02E-06	1.54E-06	9.48E-07
E2	2.60E-06	2.77E-07	2.95E-06	2.25E-06	1.39E-06
E1	4.38E-06	4.67E-07	4.96E-06	3.79E-06	2.33E-06
R7	6.59E-07	7.03E-08	7.47E-07	5.71E-07	3.51E-07
R3	1.57E-05	1.68E-06	1.78E-05	1.36E-05	8.40E-06
R2	1.25E-05	1.33E-06	1.42E-05	1.08E-05	6.67E-06
R4	6.73E-06	7.18E-07	7.63E-06	5.84E-06	3.59E-06
R1	8.64E-06	9.21E-07	9.79E-06	7.49E-06	4.61E-06

Récepteur	Chrysène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Benzo(a)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène
E7	6.33E-07	1.13E-06	4.33E-07	7.99E-07	5.99E-07
S1	2.08E-06	3.72E-06	1.42E-06	2.62E-06	1.97E-06
R6	2.60E-06	4.64E-06	1.78E-06	3.28E-06	2.46E-06
R5	1.23E-06	2.20E-06	8.41E-07	1.55E-06	1.16E-06
E4	4.21E-07	7.54E-07	2.88E-07	5.32E-07	3.99E-07
E3	7.51E-07	1.34E-06	5.14E-07	9.48E-07	7.11E-07
E2	1.10E-06	1.96E-06	7.51E-07	1.39E-06	1.04E-06
E1	1.85E-06	3.31E-06	1.26E-06	2.33E-06	1.75E-06
R7	2.78E-07	4.98E-07	1.90E-07	3.51E-07	2.64E-07
R3	6.65E-06	1.19E-05	4.55E-06	8.40E-06	6.30E-06
R2	5.28E-06	9.45E-06	3.61E-06	6.67E-06	5.01E-06
R4	2.84E-06	5.09E-06	1.95E-06	3.59E-06	2.69E-06
R1	3.65E-06	6.53E-06	2.50E-06	4.61E-06	3.46E-06

Récepteur	Indéno1,2,3pyrène
E7	6.99E-07
S1	2.30E-06
R6	2.87E-06
R5	1.36E-06
E4	4.66E-07
E3	8.30E-07
E2	1.21E-06
E1	2.04E-06
R7	3.07E-07
R3	7.35E-06
R2	5.84E-06
R4	3.14E-06
R1	4.03E-06

Dépôts moyens annuels (µg/m²/j)

Récepteur	As	Ba	Cd	Cu	Sn
E7	1.46E-05	5.36E-04	3.21E-07	5.35E-05	8.21E-05
S1	5.13E-05	1.88E-03	1.13E-06	1.88E-04	2.88E-04
R6	3.78E-05	1.38E-03	8.28E-07	1.38E-04	2.12E-04
R5	1.57E-05	5.76E-04	3.45E-07	5.75E-05	8.82E-05
E4	5.02E-06	1.84E-04	1.10E-07	1.84E-05	2.82E-05
E3	9.46E-06	3.46E-04	2.07E-07	3.46E-05	5.31E-05
E2	1.09E-05	3.98E-04	2.38E-07	3.97E-05	6.09E-05
E1	1.62E-05	5.92E-04	3.54E-07	5.91E-05	9.06E-05
R7	3.00E-06	1.10E-04	6.57E-08	1.10E-05	1.68E-05
R3	7.14E-05	2.61E-03	1.56E-06	2.61E-04	4.00E-04
R2	5.66E-05	2.07E-03	1.24E-06	2.07E-04	3.18E-04
R4	3.62E-05	1.33E-03	7.94E-07	1.33E-04	2.03E-04
R1	4.39E-05	1.61E-03	9.63E-07	1.61E-04	2.47E-04

Récepteur	Ni	Pb	Zn	Phénanthrène	Anthracène
E7	1.61E-05	1.57E-05	6.07E-05	1.61E-07	1.71E-08
S1	5.63E-05	5.51E-05	2.13E-04	5.63E-07	6.01E-08
R6	4.14E-05	4.05E-05	1.57E-04	4.14E-07	4.42E-08
R5	1.73E-05	1.69E-05	6.52E-05	1.73E-07	1.84E-08
E4	5.51E-06	5.39E-06	2.08E-05	5.51E-08	5.88E-09
E3	1.04E-05	1.02E-05	3.92E-05	1.04E-07	1.11E-08
E2	1.19E-05	1.17E-05	4.50E-05	1.19E-07	1.27E-08
E1	1.77E-05	1.73E-05	6.70E-05	1.77E-07	1.89E-08
R7	3.29E-06	3.22E-06	1.24E-05	3.29E-08	3.51E-09
R3	7.83E-05	7.66E-05	2.96E-04	7.83E-07	8.36E-08
R2	6.21E-05	6.07E-05	2.35E-04	6.21E-07	6.63E-08
R4	3.98E-05	3.89E-05	1.50E-04	3.98E-07	4.24E-08
R1	4.82E-05	4.72E-05	1.82E-04	4.82E-07	5.14E-08

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Récepteur	Fluoranthène	Pyrène	Benzo(a)anthracène	Chrysène	Benzo(b)fluoranthène
E7	1.82E-07	1.39E-07	8.56E-08	6.78E-08	1.21E-07
S1	6.39E-07	4.88E-07	3.00E-07	2.38E-07	4.26E-07
R6	4.70E-07	3.59E-07	2.21E-07	1.75E-07	3.13E-07
R5	1.96E-07	1.50E-07	9.21E-08	7.29E-08	1.30E-07
E4	6.25E-08	4.78E-08	2.94E-08	2.33E-08	4.17E-08
E3	1.18E-07	9.00E-08	5.54E-08	4.38E-08	7.84E-08
E2	1.35E-07	1.03E-07	6.36E-08	5.03E-08	9.01E-08
E1	2.01E-07	1.54E-07	9.46E-08	7.49E-08	1.34E-07
R7	3.73E-08	2.85E-08	1.76E-08	1.39E-08	2.49E-08
R3	8.88E-07	6.79E-07	4.18E-07	3.31E-07	5.92E-07
R2	7.04E-07	5.38E-07	3.31E-07	2.62E-07	4.69E-07
R4	4.51E-07	3.45E-07	2.12E-07	1.68E-07	3.01E-07
R1	5.47E-07	4.18E-07	2.57E-07	2.04E-07	3.64E-07

Récepteur	Benzo(k)fluoranthène	Benzo(a)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène	Indéno1,2,3pyrène	Aromatic nC>10-nC12
E7	4.64E-08	8.56E-08	6.42E-08	7.49E-08	3.25E-05
S1	1.63E-07	3.00E-07	2.25E-07	2.63E-07	1.14E-04
R6	1.20E-07	2.21E-07	1.66E-07	1.93E-07	8.38E-05
R5	4.99E-08	9.21E-08	6.90E-08	8.06E-08	3.49E-05
E4	1.59E-08	2.94E-08	2.21E-08	2.57E-08	1.11E-05
E3	3.00E-08	5.54E-08	4.15E-08	4.85E-08	2.10E-05
E2	3.44E-08	6.36E-08	4.77E-08	5.56E-08	2.41E-05
E1	5.12E-08	9.46E-08	7.09E-08	8.28E-08	3.59E-05
R7	9.51E-09	1.76E-08	1.32E-08	1.54E-08	6.66E-06
R3	2.26E-07	4.18E-07	3.13E-07	3.66E-07	1.58E-04
R2	1.79E-07	3.31E-07	2.49E-07	2.90E-07	1.26E-04
R4	1.15E-07	2.12E-07	1.59E-07	1.86E-07	8.04E-05
R1	1.39E-07	2.57E-07	1.93E-07	2.25E-07	9.75E-05

Récepteur	Aromatic nC>12-nC16	Aromatic nC>16-nC21	Acétone	MEK	PCB
E7	7.49E-04	1.28E-03	9.28E-06	9.63E-06	1.18E-07
S1	2.63E-03	4.51E-03	3.26E-05	3.38E-05	4.13E-07
R6	1.93E-03	3.32E-03	2.39E-05	2.49E-05	3.04E-07
R5	8.06E-04	1.38E-03	9.97E-06	1.04E-05	1.27E-07
E4	2.57E-04	4.41E-04	3.19E-06	3.31E-06	4.04E-08
E3	4.85E-04	8.31E-04	6.00E-06	6.23E-06	7.61E-08
E2	5.56E-04	9.53E-04	6.89E-06	7.15E-06	8.74E-08
E1	8.28E-04	1.42E-03	1.02E-05	1.06E-05	1.30E-07
R7	1.54E-04	2.63E-04	1.90E-06	1.98E-06	2.41E-08
R3	3.66E-03	6.27E-03	4.53E-05	4.70E-05	5.74E-07
R2	2.90E-03	4.97E-03	3.59E-05	3.73E-05	4.56E-07
R4	1.86E-03	3.18E-03	2.30E-05	2.39E-05	2.92E-07
R1	2.25E-03	3.86E-03	2.79E-05	2.89E-05	3.54E-07

Annexe 14. Hypothèses et détails des calculs des doses d'exposition – Phases préliminaires (riverains)

Cette annexe contient 7 pages.

Inhalation de substances dans l'air extérieur

Inhalation de substances gazeuses et particulaires

Pour la voie respiratoire, la dose d'exposition est généralement remplacée par la concentration inhalée. Lorsque l'on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée par jour, retranscrite par l'équation générique suivante :

$$CI = \left(\sum (C_i \times t_i)\right) F \times \frac{T}{T_m}$$

Avec : CI : concentration moyenne d'exposition
Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t_i (en mg/m³)
t_i : fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée
F : fréquence ou taux d'exposition (nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours – sans dimension)
T : durée d'exposition (en années)
Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée

Les périodes de temps sur lesquelles l'exposition est moyennée (Tm) sont prises égales à :

- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quel que soit la cible considérée,
- T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques à seuil quel que soit la cible considérée.

Les volumes respiratoires moyens sont pris égaux à 20 m³/jour pour les adultes et les enfants à partir de 7 ans en référence aux débits considérés par les organismes internationaux pour la dérivation des valeurs toxicologiques. On notera cependant que la moyenne établie pour les hommes et les femmes adultes à partir des données de CIBLEX sont de 25,7 m³/jour en période active et 17.5 m³/jour en période de sommeil, pour les enfants de 7 à 12 ans, la moyenne est de 20,9 m³/jour et de 21,4 m³/jour pour les adolescents de 12 à 17 ans.

Pour les enfants de 0 à 7 ans, le volume respiratoire considéré est de 10 m³/jour (moyenne entre les garçons et les filles en période active à partir des données de CIBLEX).

Rappelons que ces volumes respiratoires ne sont pris en compte que pour la dérivation des valeurs toxicologiques de la voie orale à la voie inhalation le cas échéant ; en l'absence de dérivation, ils n'interviennent pas dans les calculs des risques sanitaires.

Ingestion de sol et poussières

Ingestion de sols et poussières

Le calcul de la dose a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR MEDD/BRGM/INERIS, 2000) :

$$DJE_{i,s} = \frac{C_{i,s} * Q_{sol} * T * F}{P * T_m}$$

avec : $DJE_{i,s}$: dose journalière du composé i liée à l'ingestion de sols (en mg/kg/j)

$C_{i,s}$: concentration du composé i dans les sols (mg/kg)

Q_{sol} : taux d'ingestion de sols (kg/j)

T : durée d'exposition (années)

F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an),

P : poids corporel de la cible (kg)

T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Tm = T pour les effets à seuil et Tm = 70 ans pour les effets sans seuil)

Le choix de la valeur des paramètres d'exposition est explicité dans le présent rapport. Les quantités de sols et de poussières ingérées considérés sont argumentées ci-après.

Pour le taux d'ingestion de sols d'un enfant en extérieur, nous nous baserons sur les travaux de synthèse de l'INVS sur les variables humaines d'exposition (2012), basés pour ce paramètre sur l'étude de Stanek et al. (2001), qui donne un percentile 95 de 91 mg/jour. Pour les adultes, aucune donnée n'étant disponible dans le document de l'INVS, nous retiendrons la valeur couramment utilisée dans des études françaises et d'autres pays de 50 mg/jour. Ces données sont par ailleurs dans la fourchette des valeurs décrites dans la littérature : entre 0,6 et 480 mg/j chez l'adulte et entre 2 et 250 mg/j chez l'enfant (cité par KISSEL et al., 1998). La valeur de 480 mg/jour correspond à la réalisation de travaux de jardinage (Hawley 1985), non considérés de manière particulière dans la présente étude.

Les valeurs retenues pour l'ingestion de sols et de poussières en extérieur sont donc de 91 mg/j pour un enfant en bas âge et 50 mg/j pour un adulte. Ces valeurs sont représentatives d'une journée d'activité en extérieur sans prise en compte d'un temps de présence sur la journée.

Ainsi, à ces taux d'ingestion de sols seront associées les fréquences d'exposition F1 (j/an) et non à des facteurs F2 (h/j) pour les adultes et enfants dans leurs jardins.

Le poids corporel moyen d'un adulte est fixé à 60 kg pour les adultes à partir de 17 ans (INSERM et OMS). Cette valeur est cohérente avec la moyenne présentée dans le document de synthèse de l'INVS sur les variables humaines d'exposition (2012) sur la base de l'enquête décennale santé 2002-2003 menée par l'INSEE, de 61 kg.

Pour les enfants d'âge inférieur ou égal à 6 ans, nous retiendrons la moyenne des valeurs issues de ce même document pour cette tranche d'âge, soit 15 kg.

A la différence des volumes respiratoires, le poids des cibles intervient dans les calculs des doses d'exposition et donc des risques sanitaires.

CONCENTRATION DANS LE SOL

Dans le cadre de dispersion des pollutions par voie atmosphérique, la concentration dans les sols est déterminée à partir des dépôts surfaciques obtenus par modélisation.

Le calcul de la concentration dans un sol de surface (1 cm) est, dans ce cas, réalisé avec l'équation générique suivante issue du modèle intégré CALTOX :

$$\text{Ci, s} = \left(\frac{dépôt \times T_{sol}}{d_{sol} \times p_{dépôt}} \right)$$

avec : Ci,s : concentration du composé i dans les sols (mg/kg)

dépôt : dépôts totaux en moyenne annuelle issus de la modélisation de la dispersion atmosphérique ($mg/m^2/s$)

T_{sol} : Durée d'accumulation dans le sol superficiel - Valeur généralement utilisée : 10 ans. Par ailleurs, l'hypothèse que l'ensemble des dépôts va s'accumuler sans aucune perte (lixiviation, lessivage, érosion…) est posée.

d_{sol} : densité moyenne du sol (kg/m3) – Valeur utilisée : 1700 kg/m^3

pdépôt : profondeur du dépôt (m) – Valeur utilisée pour le sol : 1cm.

La durée d'accumulation dans les sols est prise égale à 3 ans pour les sols superficiels, durée des travaux. Aucune perte par lixiviation, lessivage ou érosion n'est considérée dans ce calcul de premier niveau d'approche. De même, nous ne considérons pas de phénomène de dégradation des substances. Des phénomènes tels que la volatilisation ou de photodégradation ne sont pas considérés. Ainsi, l'hypothèse que tout ce qui se dépose s'accumule dans le sol sans aucune perte est prise en compte, ce qui constitue une hypothèse majorante.

Consommation de végétaux produits localement

Ingestion de végétaux

La dose journalière d'exposition par ingestion de végétaux (DJE_i) contenant un polluant *i* s'exprime par l'équation générique suivante:

$$DJE_{végétaux,i} = \frac{C_{vgt,i} \times Q_{vgt} \times f_{vgt} \times f_{a,ing} \times T \times F}{P \times Tm}$$

avec : $C_{vgt,i}$: concentration moyenne du contaminant *i* dans les produits du jardin, en mg/kg de poids frais

Q_{vgt} : consommation journalière de végétaux, en kg/j

f_{vgt} : fraction de végétaux consommés produits sur la zone

$f_{a,\ ing}$: fraction de polluants ingérés qui sont absorbés

F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an),

P : poids corporel de la cible (kg)

T : durée d'exposition (années)

T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Tm = T pour les effets à seuil et Tm = 70 ans pour les effets sans seuil)

Les paramètres suivants ont été considérés :

Le taux de consommation de légumes provenant du potager sur une année est variable. La base CIBLEX (juin 2003) donne une autarcie de la population pour la consommation de végétaux de **7,75 %** pour les légumes feuilles et **6,99 %** pour les légumes racinaires (population non agricole).

Ne connaissant pas les végétaux cultivés sur la zone (légumes-racines, légumes-feuilles, verger…), nous avons considéré un mélange de végétaux défini par la base de données CIBLEX pour des enfants et adultes vivant en **région Ile-de-France**. Les résultats sont repris dans le tableau suivant. Les légumes graines (céréales) sont supposés provenir pour une part négligeable de l'autoproduction. Les légumes tiges sont pris en compte avec les légumes feuilles.

	Consommation totale		Autoconsommation prise en compte	
	légumes racines y compris pomme de terre (g/j)	légumes-feuilles (g/j)	Quantité de légumes feuilles (g/j)	Quantité de légumes racines (g/j)
Adultes	77,93	85,78	5,45	6,65
Enfants	17,46	36,44	1,22	2,82

La fraction de polluant réellement ingéré a été pris égal à 100%.

PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

CONCENTRATION DANS LE SOL

Dans le cadre d'une étude de risque sanitaire d'une étude d'impact, la concentration dans les sols est déterminée soit par la mesure soit à partir des dépôts surfaciques obtenus par modélisation atmosphérique.

Le calcul de la concentration dans un sol racinaire a été réalisé avec l'équation générique suivante issue du modèle intégré CALTOX :

$$C_{vgt} = \left(\frac{dépôt \times T_{vég}}{d_{sol} \times p_{dépôt\ _\ vég}} \right)$$

Avec :

$C_{vgt,i}$: concentration moyenne du contaminant *i* dans les produits du jardin, en mg/kg de poids frais

Dépôt : dépôts totaux en moyenne annuelle issus de la modélisation de la dispersion atmosphérique ($mg/m^2/s$)

$T_{vég}$: Durée d'accumulation dans les sols – Valeur utilisée : 3 ans (durée des travaux)

d_{sol} : densité moyenne du sol (kg/m^3) – Valeur utilisée : 1700 kg/m^3

$p_{dépôt}$: profondeur du dépôt (m) - Valeur utilisée pour les végétaux : 30 cm

Les paramètres suivants ont été considérés :

La profondeur du dépôt dans le sol « racinaire » est prise égale à 30 cm en référence aux recommandations de l'INERIS (INERIS DRC-04-45959-ERSA-RBn-n° 097/caltox3) : " Par défaut, la valeur définie dans CALTOX est de 0,887 m. Elle correspond à la moyenne californienne des profondeurs d'affleurement de la roche-mère ou du sol aggloméré moins l'épaisseur du sol superficiel. Dans la mesure où les différents compartiments environnementaux sont caractérisés sous CALTOX par une concentration uniforme, plus le volume d'un compartiment sera grand, plus le flux de polluant entrant dans ce compartiment se trouvera dilué et la concentration résultante sera faible. Par conséquent, il semble préférable pour des substances persistantes se déposant sur le sol après émission atmosphérique de définir une hauteur plus faible que celle définie par défaut. **Une hauteur de l'ordre de 30 cm, prise conventionnellement, pour représenter l'emprise des racines des cultures potagères, semble ainsi plus adaptée et plus protecteur**.

CONCENTRATION DANS LES VÉGÉTAUX

Les mécanismes de transfert sont complexes et les facteurs de bioconcentration (BCF) traduisant l'accumulation d'un composé dans une plante varient d'une plante à une autre en fonction des mécanismes de transferts (racines, feuilles, …) et sont spécifiques de chaque composé.

Les BCF (en poids sec) peuvent être estimés à partir de mesures sur le site, de données de la littérature, ou en l'absence de mesures, calculés par des modèles plus ou moins simples. Généralement, en dehors des métaux et métalloïdes, ces BCF ne sont que peu disponibles dans la littérature.

Nous avons évalué le transfert du polluant du sol vers les plantes à partir des équations suivantes (réécrites par nos soins dans excel), en distinguant la partie racinaire, la partie aérienne (tige et feuille) de la plante, pour les sols (comme pour les eaux) les équations de transfert sont:

$$C_{aerien,i}(poids\ sec) = BCF_{sol-aerien,i}(poids\ sec) \times C_{sol}$$

$$C_{racine,i}(poids\ sec) = BCF_{sol-racine,i}(poids\ sec) \times C_{sol}$$

où C_{sol} : concentration dans le sol, en mg/kg MS.

Caerien,i : concentration de la substance i dans partie aérienne du végétal (tige et feuille) mg/kg de poids sec

Cracine,i : concentration de la substance i dans la racine du végétal mg/kg de poids sec

Rapport poids frais / poids sec

Pour passer de la concentration en poids sec à la concentration en poids frais dans le végétal, le taux d'humidité du végétal doit être considéré. Ce taux varie en fonction des végétaux entre 0.95 pour la salade et 0.74 pour les petits pois). Les valeurs proposées par les modèles intégrés HESP et VOLASOIL sont retenues.

Pour les parties racinaires du végétal (taux d'humidité de 0.798) :

$$C_{racine_i}(poids-humide) = C_{racine_i}(poids-\sec) \times 0{,}202$$

pour les parties aériennes du végétal (taux d'humidité de 0.883) :

$$C_{aérien_i}(poids-humide) = C_{aérien_i}(poids-\sec) \times 0{,}117$$

FACTEURS de BIOCONCENTRATION

CALCUL DES BCF DEPUIS LES SOLS –**COMPOSÉS ORGANIQUES**

En l'absence de valeurs de BCF pour les substances organiques, ceux-ci ont été évalués à partir des équations développées par :

- Briggs et al. (1982) pour les composés organiques et les parties racinaires des végétaux. L'équation de base a cependant été modifiée pour prendre en compte un facteur d'ajustement de 1% proposé par l'US-EPA (voir détail dans le manuel de RISC 4.0),
- Travis et Arm (1988) pour les composés organiques et les parties aériennes des végétaux.

Les équations utilisées sont données ci-après, elles correspondent à celles utilisées par le modèle intégré RISC 4.0 (distribué par Waterloo Hydrogeologics) et doivent être appliquées à des concentrations dans les sols, il s'agit de BCF exprimés en poids sec:

$$BCF_{sol->racine}(en poids \sec) = \frac{\left[10^{(0.778*\log Kow - 1.52} + 0.82\right]*0.01}{Koc.foc} / 0.202$$

$$BCF_{sol->aerien}(en poids \sec) = [10^{(1.588-0.578\log Kow)}]$$

Ces BCF sont exprimés en (mg/kg végétal sec) par (mg/kg de sol)

CALCUL DES BCF DEPUIS LES SOLS ET LES EAUX –COMPOSÉS INORGANIQUES

L'estimation d'un facteur de bioconcentration pour les composés inorganiques à partir de la constantes Kow n'est pas appropriée.

En l'absence de mesures, les valeurs disponibles dans la littérature sont considérées.

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

BCF CONSIDÉRÉS DANS LA PRÉSENTE ÉTUDE

substance	BCF feuilles (mg/kg plant) / (mg/kg sol)	BCF racines (mg/kg plant) / (mg/kg sol)	Source BCF feuilles	Source BCF racines
Cd	0,125	0,064	HHRAP	HHRAP
Cu	0,8	0,61	RAIS	INERIS
Ni	0,00931	0,008	HHRAP	HHRAP
Pb	0,0136	0,009	HHRAP	HHRAP
Sn	1	1	RAIS	RAIS
Zn	0,097	0,9	HHRAP	HHRAP
Benzo(a)pyrène	0,0132	0,0605	HHRAP	HHRAP
Anthracène	0,0971	0,151	HHRAP	HHRAP
Benzo(b)fluoranthène	0,0112	1,15	HHRAP	HHRAP
Benzo(a)anthracène	0,0197	0,0948	HHRAP	HHRAP
Benzo(k)fluoranthène	0,0115	0,0609	HHRAP	HHRAP
Chrysène	0,0197	0,0948	HHRAP	HHRAP
Fluoranthène	0,0499	0,15	HHRAP	HHRAP
Fluorène	0,145	0,19	HHRAP	HHRAP
Phénantrène	0,097	0,183	HHRAP	HHRAP
Pyrène	0,057	0,145	HHRAP	HHRAP
Benzo(g,h,i)pérylène	0,0057	0,00267	calculé	calculé
Indéno1,2,3pyrène	0,00593	0,0529	HHRAP	HHRAP

Annexe 15. Résultats des calculs de risques – Phases préliminaires (riverains)

Cette annexe contient 8 pages.

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

Inhalation

QD

Récepteur	PCE	Trichloroéthane (1,1,1)	Tétrachlorométhane	Tétrachlorométhane (effets cancérigènes)	Chloroforme	Chloroforme (effets cancérigènes)
E7	0.000	<0.001	<0.001	0.002	0.005	0.002
S1	0.000	<0.001	<0.001	0.005	0.014	0.005
R6	0.000	<0.001	<0.001	0.006	0.017	0.007
R5	0.000	<0.001	<0.001	0.003	0.007	0.003
E4	0.000	<0.001	<0.001	0.001	0.003	0.001
E3	0.000	<0.001	<0.001	0.002	0.004	0.002
E2	0.000	<0.001	<0.001	0.003	0.007	0.003
E1	0.000	<0.001	<0.001	0.004	0.011	0.004
R7	0.000	<0.001	<0.001	0.001	0.003	0.001
R3	0.000	<0.001	0.001	0.011	0.030	0.012
R2	0.000	<0.001	0.001	0.010	0.025	0.010
R4	0.000	<0.001	0.001	0.007	0.017	0.007
R1	0.000	<0.001	0.001	0.009	0.024	0.009

Récepteur	Dichlorométhane	Chlorobenzène	Benzène	Toluène	Aromatique C8-C16	Aromatique C16-C21
E7	0.002	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001
S1	0.005	0.001	0.008	<0.001	0.001	<0.001
R6	0.006	0.002	0.010	<0.001	0.002	0.001
R5	0.003	0.001	0.004	<0.001	0.001	<0.001
E4	0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001
E3	0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001
E2	0.002	0.001	0.004	<0.001	0.001	<0.001
E1	0.004	0.001	0.006	<0.001	0.001	<0.001
R7	0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001
R3	0.011	0.003	0.018	<0.001	0.003	0.001
R2	0.009	0.002	0.015	<0.001	0.003	0.001
R4	0.006	0.002	0.010	<0.001	0.002	0.001
R1	0.008	0.002	0.014	<0.001	0.003	0.001

Récepteur	Acétone	MEK	MIBK	Phénol	PCB	Cyclohexane
E7	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
S1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
R6	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
R5	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
E4	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
E3	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
E2	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
E1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
R7	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
R3	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
R2	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
R4	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
R1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-12 MLT / CLD / CLD 28/04/2020
Bgp200/10

Récepteur	DEHP	Nitrobenzène	As	Ba	Cd	Cd (effets cancérigènes)
E7	<0.001	<0.001	<0.001	0.005	<0.001	<0.001
S1	<0.001	<0.001	<0.001	0.016	<0.001	<0.001
R6	<0.001	<0.001	0.001	0.021	<0.001	<0.001
R5	<0.001	<0.001	<0.001	0.010	<0.001	<0.001
E4	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	<0.001
E3	<0.001	<0.001	<0.001	0.006	<0.001	<0.001
E2	<0.001	<0.001	<0.001	0.009	<0.001	<0.001
E1	<0.001	<0.001	<0.001	0.015	<0.001	<0.001
R7	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001
R3	<0.001	<0.001	0.001	0.053	<0.001	<0.001
R2	<0.001	<0.001	0.001	0.042	<0.001	<0.001
R4	<0.001	<0.001	0.001	0.022	<0.001	<0.001
R1	<0.001	<0.001	0.001	0.029	<0.001	<0.001

Récepteur	Cu	Ni	Benzo(a)pyrène
E7	<0.001	0.002	<0.001
S1	0.002	0.005	0.001
R6	0.002	0.007	0.002
R5	0.001	0.003	0.001
E4	<0.001	0.001	<0.001
E3	0.001	0.002	<0.001
E2	0.001	0.003	0.001
E1	0.001	0.005	0.001
R7	<0.001	0.001	<0.001
R3	0.005	0.017	0.004
R2	0.004	0.014	0.003
R4	0.002	0.007	0.002
R1	0.003	0.010	0.002

ERI

Récepteur	PCE	TCE	Dichlorométhane	Benzène	As	Ni
E7	5.48E-11	2.46E-08	4.24E-10	3.01E-08	8.78E-09	2.44E-09
S1	1.65E-10	7.38E-08	1.27E-09	9.03E-08	2.88E-08	8.01E-09
R6	2.02E-10	9.04E-08	1.56E-09	1.11E-07	3.60E-08	1.00E-08
R5	8.78E-11	3.94E-08	6.79E-10	4.81E-08	1.71E-08	4.74E-09
E4	3.12E-11	1.40E-08	2.41E-10	1.71E-08	5.84E-09	1.63E-09
E3	4.97E-11	2.23E-08	3.85E-10	2.73E-08	1.04E-08	2.90E-09
E2	8.27E-11	3.71E-08	6.40E-10	4.54E-08	1.52E-08	4.23E-09
E1	1.25E-10	5.60E-08	9.67E-10	6.85E-08	2.56E-08	7.13E-09
R7	3.30E-11	1.48E-08	2.55E-10	1.81E-08	3.86E-09	1.07E-09
R3	3.59E-10	1.61E-07	2.78E-09	1.97E-07	9.22E-08	2.56E-08
R2	2.98E-10	1.34E-07	2.31E-09	1.64E-07	7.33E-08	2.04E-08
R4	2.05E-10	9.17E-08	1.58E-09	1.12E-07	3.94E-08	1.10E-08
R1	2.81E-10	1.26E-07	2.18E-09	1.54E-07	5.06E-08	1.41E-08

Récepteur	Pb	Phénantrène	Anthracène	Ffluoranthène	Pyrène	Benzo(a)anthracène
E7	7.53E-11	3.85E-14	4.11E-14	4.37E-14	3.34E-14	2.05E-12
S1	2.47E-10	1.27E-13	1.35E-13	1.43E-13	1.10E-13	6.75E-12
R6	3.09E-10	1.58E-13	1.69E-13	1.79E-13	1.37E-13	8.43E-12
R5	1.46E-10	7.49E-14	7.98E-14	8.48E-14	6.49E-14	3.99E-12
E4	5.02E-11	2.57E-14	2.74E-14	2.91E-14	2.22E-14	1.37E-12
E3	8.94E-11	4.57E-14	4.88E-14	5.18E-14	3.96E-14	2.44E-12
E2	1.31E-10	6.68E-14	7.13E-14	7.57E-14	5.79E-14	3.56E-12
E1	2.20E-10	1.13E-13	1.20E-13	1.28E-13	9.76E-14	6.00E-12
R7	3.31E-11	1.69E-14	1.81E-14	1.92E-14	1.47E-14	9.03E-13
R3	7.92E-10	4.05E-13	4.32E-13	4.59E-13	3.51E-13	2.16E-11
R2	6.29E-10	3.22E-13	3.43E-13	3.65E-13	2.79E-13	1.72E-11
R4	3.39E-10	1.73E-13	1.85E-13	1.96E-13	1.50E-13	9.23E-12
R1	4.34E-10	2.22E-13	2.37E-13	2.52E-13	1.93E-13	1.18E-11

Récepteur	Chrysène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Benzo(a)pyrène	Benzo(g,h,i)perylène	Indéno1,2,3pyrène	ERIsommé
E7	1.63E-13	2.91E-12	1.11E-12	2.05E-11	1.54E-13	1.80E-12	6.64E-08
S1	5.34E-13	9.56E-12	3.66E-12	6.75E-11	5.06E-13	5.90E-12	2.03E-07
R6	6.67E-13	1.19E-11	4.57E-12	8.43E-11	6.32E-13	7.38E-12	2.49E-07
R5	3.16E-13	5.66E-12	2.16E-12	3.99E-11	2.99E-13	3.49E-12	1.10E-07
E4	1.08E-13	1.94E-12	7.41E-13	1.37E-11	1.03E-13	1.20E-12	3.89E-08
E3	1.93E-13	3.45E-12	1.32E-12	2.44E-11	1.83E-13	2.13E-12	6.34E-08
E2	2.82E-13	5.05E-12	1.93E-12	3.56E-11	2.67E-13	3.12E-12	1.03E-07
E1	4.75E-13	8.50E-12	3.25E-12	6.00E-11	4.50E-13	5.25E-12	1.59E-07
R7	7.15E-14	1.28E-12	4.89E-13	9.03E-12	6.78E-14	7.91E-13	3.82E-08
R3	1.71E-12	3.06E-11	1.17E-11	2.16E-10	1.62E-12	1.89E-11	4.80E-07
R2	1.36E-12	2.43E-11	9.30E-12	1.72E-10	1.29E-12	1.50E-11	3.94E-07
R4	7.31E-13	1.31E-11	5.00E-12	9.23E-11	6.93E-13	8.08E-12	2.57E-07
R1	9.38E-13	1.68E-11	6.42E-12	1.18E-10	8.88E-13	1.04E-11	3.48E-07

Ingestion

QD enfant

Récepteur	As	Ba	Cd	Cu	Sn	Ni	Pb	Zn
E7	1.65E-03	9.05E-05	3.06E-05	4.17E-06	1.68E-05	2.73E-05	8.43E-04	7.47E-06
S1	5.78E-03	3.18E-04	1.08E-04	1.46E-05	5.89E-05	9.52E-05	2.96E-03	2.62E-05
R6	4.27E-03	2.33E-04	7.94E-05	1.07E-05	4.34E-05	7.01E-05	2.18E-03	1.93E-05
R5	1.77E-03	9.70E-05	3.29E-05	4.47E-06	1.80E-05	2.93E-05	9.09E-04	8.02E-06
E4	5.64E-04	3.11E-05	1.05E-05	1.43E-06	5.77E-06	9.32E-06	2.90E-04	2.56E-06
E3	1.06E-03	5.85E-05	1.98E-05	2.69E-06	1.08E-05	1.76E-05	5.47E-04	4.81E-06
E2	1.23E-03	6.70E-05	2.28E-05	3.09E-06	1.25E-05	2.01E-05	6.29E-04	5.54E-06
E1	1.83E-03	1.00E-04	3.40E-05	4.61E-06	1.85E-05	3.00E-05	9.29E-04	8.23E-06
R7	3.37E-04	1.86E-05	6.30E-06	8.55E-07	3.44E-06	5.56E-06	1.73E-04	1.53E-06
R3	8.05E-03	4.41E-04	1.49E-04	2.03E-05	8.18E-05	1.32E-04	4.12E-03	3.64E-05
R2	6.38E-03	3.50E-04	1.19E-04	1.61E-05	6.49E-05	1.05E-04	3.26E-03	2.89E-05
R4	4.07E-03	2.25E-04	7.60E-05	1.03E-05	4.15E-05	6.71E-05	2.08E-03	1.84E-05
R1	4.94E-03	2.72E-04	9.22E-05	1.25E-05	5.05E-05	8.17E-05	2.53E-03	2.24E-05

Récepteur	Phénantrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène	Benzo(a)pyrène	Aromatic nC>10-nC12
E7	1.40E-07	1.97E-09	1.57E-07	1.59E-07	9.70E-06	3.67E-05
S1	4.88E-07	6.94E-09	5.51E-07	5.61E-07	3.39E-05	1.28E-04
R6	3.60E-07	5.09E-09	4.05E-07	4.11E-07	2.50E-05	9.43E-05
R5	1.50E-07	2.12E-09	1.69E-07	1.72E-07	1.04E-05	3.93E-05
E4	4.78E-08	6.80E-10	5.38E-08	5.47E-08	3.33E-06	1.25E-05
E3	9.02E-08	1.28E-09	1.01E-07	1.03E-07	6.28E-06	2.36E-05
E2	1.03E-07	1.47E-09	1.16E-07	1.18E-07	7.22E-06	2.71E-05
E1	1.54E-07	2.18E-09	1.73E-07	1.77E-07	1.07E-05	4.03E-05
R7	2.85E-08	4.07E-10	3.21E-08	3.27E-08	1.99E-06	7.50E-06
R3	6.79E-07	9.64E-09	7.65E-07	7.79E-07	4.73E-05	1.78E-04
R2	5.40E-07	7.66E-09	6.07E-07	6.19E-07	3.76E-05	1.42E-04
R4	3.45E-07	4.89E-09	3.87E-07	3.94E-07	2.40E-05	9.03E-05
R1	4.19E-07	5.95E-09	4.72E-07	4.79E-07	2.91E-05	1.10E-04

Récepteur	Aromatic nC>12-nC16	Aromatic nC>16-nC21	Acétone	MEK	PCB
E7	8.43E-04	1.44E-03	3.48E-07	5.42E-07	1.99E-04
S1	2.96E-03	5.07E-03	1.22E-06	1.90E-06	6.95E-04
R6	2.17E-03	3.73E-03	8.97E-07	1.40E-06	5.15E-04
R5	9.07E-04	1.55E-03	3.74E-07	5.85E-07	2.15E-04
E4	2.89E-04	4.97E-04	1.20E-07	1.87E-07	6.80E-05
E3	5.47E-04	9.37E-04	2.26E-07	3.50E-07	1.29E-04
E2	6.27E-04	1.07E-03	2.59E-07	4.02E-07	1.48E-04
E1	9.33E-04	1.60E-03	3.82E-07	5.97E-07	2.20E-04
R7	1.73E-04	2.96E-04	7.12E-08	1.11E-07	4.07E-05
R3	4.13E-03	7.07E-03	1.70E-06	2.65E-06	9.70E-04
R2	3.26E-03	5.60E-03	1.34E-06	2.10E-06	7.70E-04
R4	2.09E-03	3.57E-03	8.63E-07	1.35E-06	4.93E-04
R1	2.53E-03	4.33E-03	1.05E-06	1.63E-06	6.00E-04

QD adulte

Récepteur	As	Ba	Cd	Cu	Sn	Ni	Pb	Zn
E7	2.28E-04	1.25E-05	4.60E-06	9.24E-07	4.29E-06	3.77E-06	1.17E-04	1.61E-06
S1	8.01E-04	4.36E-05	1.62E-05	3.25E-06	1.51E-05	1.32E-05	4.12E-04	5.63E-06
R6	5.89E-04	3.20E-05	1.19E-05	2.38E-06	1.11E-05	9.70E-06	3.02E-04	4.15E-06
R5	2.45E-04	1.34E-05	4.94E-06	9.94E-07	4.61E-06	4.05E-06	1.26E-04	1.72E-06
E4	7.84E-05	4.27E-06	1.58E-06	3.18E-07	1.48E-06	1.29E-06	4.02E-05	5.50E-07
E3	1.48E-04	8.00E-06	2.96E-06	5.96E-07	2.77E-06	2.44E-06	7.61E-05	1.04E-06
E2	1.70E-04	9.25E-06	3.40E-06	6.86E-07	3.18E-06	2.79E-06	8.74E-05	1.19E-06
E1	2.53E-04	1.38E-05	5.06E-06	1.02E-06	4.73E-06	4.15E-06	1.29E-04	1.77E-06
R7	4.68E-05	2.55E-06	9.42E-07	1.90E-07	8.78E-07	7.73E-07	2.40E-05	3.28E-07
R3	1.11E-03	6.05E-05	2.23E-05	4.50E-06	2.09E-05	1.83E-05	5.71E-04	7.82E-06
R2	8.81E-04	4.80E-05	1.78E-05	3.58E-06	1.66E-05	1.46E-05	4.54E-04	6.21E-06
R4	5.65E-04	3.09E-05	1.14E-05	2.30E-06	1.06E-05	9.35E-06	2.90E-04	3.97E-06
R1	6.86E-04	3.74E-05	1.38E-05	2.78E-06	1.29E-05	1.13E-05	3.52E-04	4.81E-06

Récepteur	Phénantrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène	Benzo(a)pyrène	Aromatic nC>10-nC12
E7	2.21E-08	3.07E-10	2.40E-08	2.44E-08	1.39E-06	5.03E-06
S1	7.73E-08	1.08E-09	8.41E-08	8.56E-08	4.87E-06	1.76E-05
R6	5.69E-08	7.93E-10	6.19E-08	6.29E-08	3.58E-06	1.30E-05
R5	2.38E-08	3.30E-10	2.58E-08	2.64E-08	1.50E-06	5.40E-06
E4	7.58E-09	1.06E-10	8.24E-09	8.40E-09	4.77E-07	1.72E-06
E3	1.43E-08	1.99E-10	1.55E-08	1.58E-08	9.01E-07	3.25E-06
E2	1.64E-08	2.28E-10	1.78E-08	1.81E-08	1.03E-06	3.73E-06
E1	2.43E-08	3.39E-10	2.65E-08	2.70E-08	1.54E-06	5.53E-06
R7	4.53E-09	6.31E-11	4.91E-09	5.00E-09	2.86E-07	1.03E-06
R3	1.08E-07	1.50E-09	1.17E-07	1.19E-07	6.80E-06	2.44E-05
R2	8.53E-08	1.19E-09	9.26E-08	9.46E-08	5.40E-06	1.95E-05
R4	5.48E-08	7.62E-10	5.94E-08	6.06E-08	3.44E-06	1.24E-05
R1	6.63E-08	9.21E-10	7.21E-08	7.34E-08	4.17E-06	1.51E-05

Récepteur	Aromatic nC>12-nC16	Aromatic nC>16-nC21	Acétone	MEK	PCB
E7	1.16E-04	1.98E-04	4.78E-08	7.45E-08	2.74E-05
S1	4.07E-04	6.97E-04	1.68E-07	2.62E-07	9.60E-05
R6	2.98E-04	5.13E-04	1.23E-07	1.92E-07	7.05E-05
R5	1.25E-04	2.13E-04	5.13E-08	8.03E-08	2.95E-05
E4	3.97E-05	6.83E-05	1.64E-08	2.57E-08	9.35E-06
E3	7.50E-05	1.28E-04	3.09E-08	4.82E-08	1.77E-05
E2	8.60E-05	1.47E-04	3.56E-08	5.53E-08	2.03E-05
E1	1.28E-04	2.20E-04	5.26E-08	8.20E-08	3.02E-05
R7	2.38E-05	4.07E-05	9.79E-09	1.53E-08	5.60E-06
R3	5.67E-04	9.70E-04	2.33E-07	3.63E-07	1.33E-04
R2	4.47E-04	7.67E-04	1.84E-07	2.88E-07	1.06E-04
R4	2.88E-04	4.90E-04	1.19E-07	1.85E-07	6.75E-05
R1	3.47E-04	5.97E-04	1.43E-07	2.23E-07	8.20E-05

ERI enfant

Récepteur	As	Pb	Phénantrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène
E7	6.35E-08	3.87E-10	4.79E-13	5.08E-13	5.37E-13	4.10E-13
S1	2.22E-07	1.35E-09	1.68E-12	1.78E-12	1.89E-12	1.44E-12
R6	1.64E-07	9.97E-10	1.23E-12	1.31E-12	1.39E-12	1.06E-12
R5	6.82E-08	4.17E-10	5.15E-13	5.46E-13	5.78E-13	4.43E-13
E4	2.18E-08	1.33E-10	1.64E-13	1.74E-13	1.85E-13	1.41E-13
E3	4.12E-08	2.51E-10	3.10E-13	3.29E-13	3.48E-13	2.65E-13
E2	4.73E-08	2.89E-10	3.54E-13	3.77E-13	3.99E-13	3.04E-13
E1	7.05E-08	4.27E-10	5.27E-13	5.61E-13	5.93E-13	4.55E-13
R7	1.30E-08	7.94E-11	9.79E-14	1.05E-13	1.10E-13	8.42E-14
R3	3.11E-07	1.89E-09	2.33E-12	2.48E-12	2.62E-12	2.00E-12
R2	2.46E-07	1.50E-09	1.85E-12	1.97E-12	2.08E-12	1.59E-12
R4	1.58E-07	9.63E-10	1.18E-12	1.26E-12	1.34E-12	1.02E-12
R1	1.91E-07	1.17E-09	1.43E-12	1.53E-12	1.61E-12	1.23E-12

Récepteur	Benzo(a)anthracène	Chrysène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Benzo(a)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène
E7	2.51E-11	1.98E-12	3.87E-11	1.35E-11	2.50E-10	1.86E-12
S1	8.78E-11	6.97E-12	1.36E-10	4.75E-11	8.74E-10	6.52E-12
R6	6.47E-11	5.12E-12	1.00E-10	3.49E-11	6.45E-10	4.80E-12
R5	2.70E-11	2.13E-12	4.16E-11	1.45E-11	2.69E-10	2.00E-12
E4	8.60E-12	6.81E-13	1.34E-11	4.63E-12	8.57E-11	6.41E-13
E3	1.62E-11	1.28E-12	2.51E-11	8.74E-12	1.61E-10	1.20E-12
E2	1.86E-11	1.48E-12	2.88E-11	1.00E-11	1.85E-10	1.38E-12
E1	2.77E-11	2.19E-12	4.29E-11	1.49E-11	2.76E-10	2.05E-12
R7	5.15E-12	4.06E-13	7.97E-12	2.77E-12	5.13E-11	3.82E-13
R3	1.22E-10	9.69E-12	1.89E-10	6.59E-11	1.22E-09	9.07E-12
R2	9.69E-11	7.66E-12	1.50E-10	5.22E-11	9.65E-10	7.22E-12
R4	6.21E-11	4.91E-12	9.63E-11	3.35E-11	6.18E-10	4.60E-12
R1	7.52E-11	5.96E-12	1.16E-10	4.05E-11	7.49E-10	5.60E-12

Récepteur	Indéno1,2,3pyrène	PCB	ERIsomme enfant
E7	2.18E-11	6.82E-10	6.49E-08
S1	7.65E-11	2.40E-09	2.27E-07
R6	5.62E-11	1.76E-09	1.68E-07
R5	2.34E-11	7.36E-10	6.97E-08
E4	7.48E-12	2.34E-10	2.23E-08
E3	1.41E-11	4.40E-10	4.21E-08
E2	1.62E-11	5.06E-10	4.84E-08
E1	2.41E-11	7.52E-10	7.21E-08
R7	4.48E-12	1.39E-10	1.33E-08
R3	1.07E-10	3.32E-09	3.18E-07
R2	8.44E-11	2.64E-09	2.52E-07
R4	5.41E-11	1.69E-09	1.62E-07
R1	6.55E-11	2.04E-09	1.95E-07

PLACOPLATRE
Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes

ERI adulte

Récepteur	As	Pb	Phénantrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène
E7	4.39E-08	2.69E-10	3.79E-13	3.95E-13	4.11E-13	3.14E-13
S1	1.54E-07	9.48E-10	1.33E-12	1.38E-12	1.44E-12	1.10E-12
R6	1.14E-07	6.94E-10	9.75E-13	1.02E-12	1.06E-12	8.11E-13
R5	4.72E-08	2.90E-10	4.08E-13	4.25E-13	4.43E-13	3.39E-13
E4	1.51E-08	9.22E-11	1.30E-13	1.36E-13	1.41E-13	1.08E-13
E3	2.85E-08	1.75E-10	2.45E-13	2.57E-13	2.67E-13	2.03E-13
E2	3.28E-08	2.01E-10	2.81E-13	2.93E-13	3.05E-13	2.33E-13
E1	4.87E-08	2.96E-10	4.17E-13	4.37E-13	4.54E-13	3.48E-13
R7	9.02E-09	5.51E-11	7.75E-14	8.10E-14	8.42E-14	6.43E-14
R3	2.15E-07	1.31E-09	1.85E-12	1.93E-12	2.00E-12	1.53E-12
R2	1.70E-07	1.04E-09	1.46E-12	1.53E-12	1.59E-12	1.22E-12
R4	1.09E-07	6.66E-10	9.37E-13	9.79E-13	1.02E-12	7.79E-13
R1	1.32E-07	8.08E-10	1.14E-12	1.19E-12	1.24E-12	9.44E-13

Récepteur	Benzo(a)anthracène	Chrysène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Benzo(a)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène
E7	1.84E-11	1.46E-12	4.44E-11	9.69E-12	1.79E-10	1.29E-12
S1	6.44E-11	5.11E-12	1.57E-10	3.40E-11	6.27E-10	4.49E-12
R6	4.74E-11	3.76E-12	1.15E-10	2.51E-11	4.62E-10	3.32E-12
R5	1.98E-11	1.57E-12	4.77E-11	1.04E-11	1.92E-10	1.38E-12
E4	6.31E-12	5.00E-13	1.53E-11	3.32E-12	6.14E-11	4.41E-13
E3	1.19E-11	9.40E-13	2.88E-11	6.26E-12	1.16E-10	8.29E-13
E2	1.36E-11	1.08E-12	3.31E-11	7.19E-12	1.32E-10	9.53E-13
E1	2.03E-11	1.61E-12	4.92E-11	1.07E-11	1.98E-10	1.42E-12
R7	3.78E-12	2.98E-13	9.15E-12	1.99E-12	3.68E-11	2.63E-13
R3	8.97E-11	7.11E-12	2.18E-10	4.72E-11	8.74E-10	6.25E-12
R2	7.11E-11	5.63E-12	1.72E-10	3.74E-11	6.92E-10	4.97E-12
R4	4.55E-11	3.61E-12	1.11E-10	2.41E-11	4.43E-10	3.18E-12
R1	5.52E-11	4.37E-12	1.34E-10	2.90E-11	5.37E-10	3.86E-12

Récepteur	Indéno1,2,3pyrène	PCB	ERIsommé enfant
E7	1.55E-11	4.70E-10	4.49E-08
S1	5.45E-11	1.64E-09	1.58E-07
R6	4.00E-11	1.21E-09	1.17E-07
R5	1.67E-11	5.04E-10	4.83E-08
E4	5.32E-12	1.61E-10	1.54E-08
E3	1.00E-11	3.02E-10	2.92E-08
E2	1.16E-11	3.48E-10	3.35E-08
E1	1.72E-11	5.16E-10	4.98E-08
R7	3.19E-12	9.58E-11	9.23E-09
R3	7.58E-11	2.28E-09	2.20E-07
R2	6.00E-11	1.81E-09	1.74E-07
R4	3.86E-11	1.16E-09	1.11E-07
R1	4.66E-11	1.41E-09	1.35E-07

ERI vie entière

Récepteur	As	Pb	Phénantrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène
E7	9.87E-08	6.02E-10	7.82E-13	8.23E-13	8.66E-13	6.61E-13
S1	3.46E-07	2.11E-09	2.73E-12	2.89E-12	3.04E-12	2.32E-12
R6	2.55E-07	1.56E-09	2.02E-12	2.13E-12	2.24E-12	1.71E-12
R5	1.06E-07	6.48E-10	8.41E-13	8.86E-13	9.33E-13	7.14E-13
E4	3.39E-08	2.07E-10	2.68E-13	2.83E-13	2.97E-13	2.27E-13
E3	6.39E-08	3.91E-10	5.05E-13	5.35E-13	5.61E-13	4.29E-13
E2	7.37E-08	4.49E-10	5.79E-13	6.11E-13	6.42E-13	4.90E-13
E1	1.09E-07	6.64E-10	8.60E-13	9.09E-13	9.56E-13	7.33E-13
R7	2.03E-08	1.23E-10	1.60E-13	1.69E-13	1.77E-13	1.36E-13
R3	4.82E-07	2.93E-09	3.80E-12	4.03E-12	4.22E-12	3.23E-12
R2	3.83E-07	2.33E-09	3.01E-12	3.19E-12	3.35E-12	2.56E-12
R4	2.44E-07	1.49E-09	1.93E-12	2.04E-12	2.14E-12	1.64E-12
R1	2.97E-07	1.81E-09	2.34E-12	2.47E-12	2.60E-12	1.99E-12

Récepteur	Benzo(a)anthracène	Chrysène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Benzo(a)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène
E7	3.98E-11	3.15E-12	7.43E-11	2.13E-11	3.93E-10	2.89E-12
S1	1.40E-10	1.11E-11	2.62E-10	7.47E-11	1.38E-09	1.01E-11
R6	1.03E-10	8.13E-12	1.92E-10	5.50E-11	1.01E-09	7.46E-12
R5	4.28E-11	3.39E-12	7.98E-11	2.29E-11	4.22E-10	3.10E-12
E4	1.37E-11	1.08E-12	2.56E-11	7.29E-12	1.35E-10	9.93E-13
E3	2.57E-11	2.03E-12	4.82E-11	1.38E-11	2.54E-10	1.86E-12
E2	2.95E-11	2.34E-12	5.53E-11	1.57E-11	2.91E-10	2.15E-12
E1	4.39E-11	3.48E-12	8.23E-11	2.35E-11	4.34E-10	3.19E-12
R7	8.17E-12	6.45E-13	1.53E-11	4.36E-12	8.07E-11	5.93E-13
R3	1.94E-10	1.53E-11	3.63E-10	1.03E-10	1.91E-09	1.40E-11
R2	1.53E-10	1.21E-11	2.88E-10	8.21E-11	1.51E-09	1.12E-11
R4	9.85E-11	7.80E-12	1.85E-10	5.28E-11	9.73E-10	7.15E-12
R1	1.19E-10	9.47E-12	2.23E-10	6.37E-11	1.18E-09	8.67E-12

Récepteur	Indéno1,2,3pyrène	PCB	ERIsommé enfant
E7	3.42E-11	1.06E-09	1.01E-07
S1	1.20E-10	3.70E-09	3.54E-07
R6	8.81E-11	2.72E-09	2.61E-07
R5	3.68E-11	1.14E-09	1.08E-07
E4	1.17E-11	3.62E-10	3.47E-08
E3	2.21E-11	6.82E-10	6.53E-08
E2	2.54E-11	7.84E-10	7.54E-08
E1	3.78E-11	1.17E-09	1.11E-07
R7	7.04E-12	2.16E-10	2.08E-08
R3	1.67E-10	5.14E-09	4.93E-07
R2	1.32E-10	4.08E-09	3.92E-07
R4	8.49E-11	2.62E-09	2.50E-07
R1	1.03E-10	3.18E-09	3.04E-07

Annexe 16. Concentrations modélisées sur l'ensemble des récepteurs (tableaux) – Phase exploitation

Cette annexe contient 1 page.

Concentrations moyennes annuelles (µg/m³)

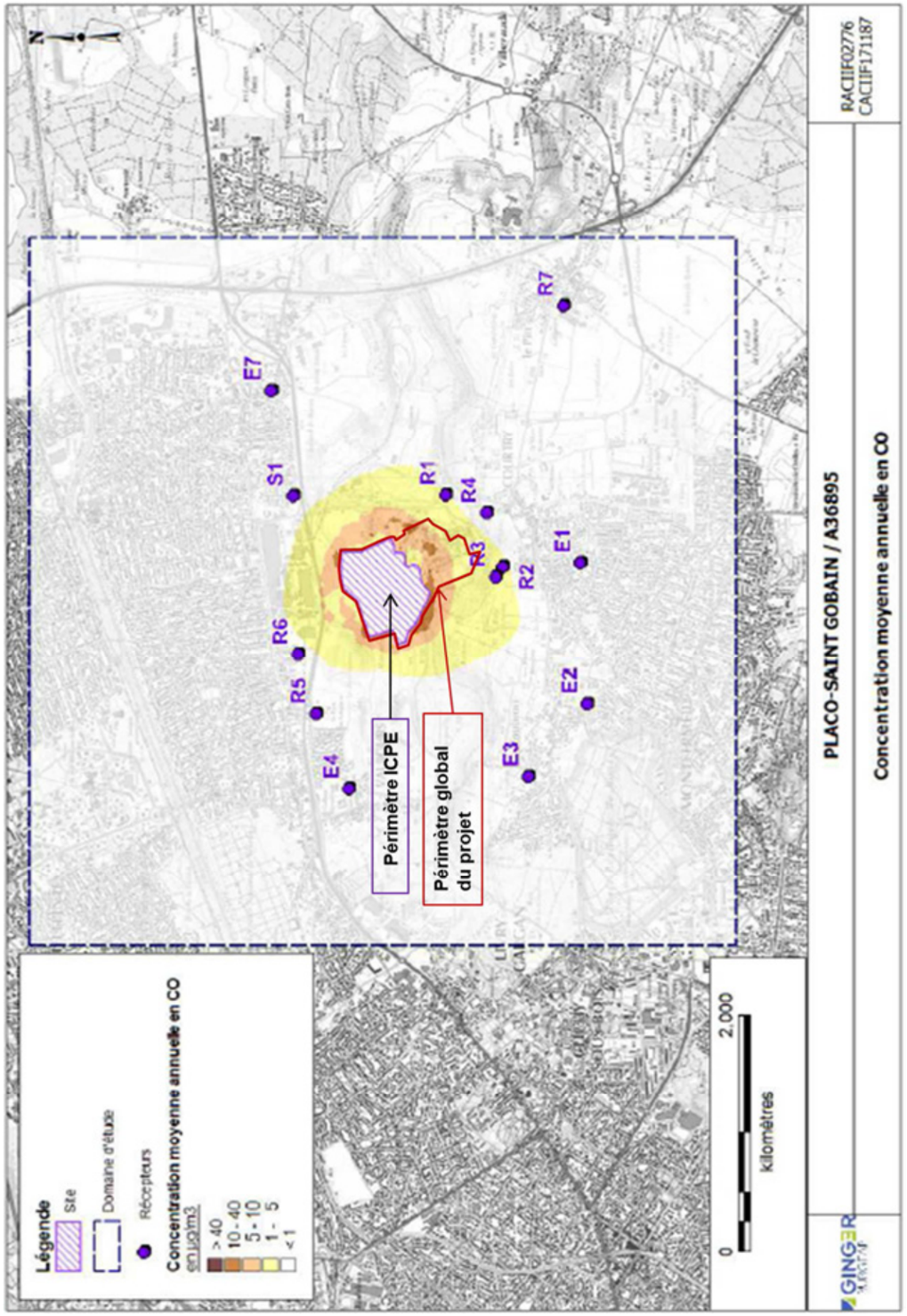
Récepteurs	PM10	PM2.5	Silice	CO	NO_2	SO_2
E7	3.50E-02	1.79E-02	1.79E-04	2.02E-01	4.74E-02	5.93E-03
S1	9.46E-02	4.77E-02	4.77E-04	6.11E-01	1.44E-01	1.79E-02
R6	1.26E-01	5.85E-02	5.85E-04	7.41E-01	1.74E-01	2.18E-02
R5	5.13E-02	2.29E-02	2.29E-04	3.24E-01	7.60E-02	9.50E-03
E4	2.05E-02	9.00E-03	9.00E-05	1.16E-01	2.71E-02	3.39E-03
E3	2.58E-02	1.35E-02	1.35E-04	1.83E-01	4.30E-02	5.37E-03
E2	5.45E-02	2.44E-02	2.44E-04	3.08E-01	7.24E-02	9.05E-03
E1	8.39E-02	3.58E-02	3.58E-04	4.64E-01	1.09E-01	1.36E-02
R7	1.25E-02	8.49E-03	8.49E-05	1.21E-01	2.84E-02	3.55E-03
R3	2.62E-01	1.06E-01	1.06E-03	1.33E+00	3.13E-01	3.91E-02
R2	1.98E-01	8.39E-02	8.39E-04	1.11E+00	2.60E-01	3.25E-02
R4	1.21E-01	5.56E-02	5.56E-04	7.53E-01	1.77E-01	2.21E-02
R1	1.28E-01	6.66E-02	6.66E-04	1.03E+00	2.42E-01	3.02E-02

Dépôts moyens annuels (µg/m²/j)

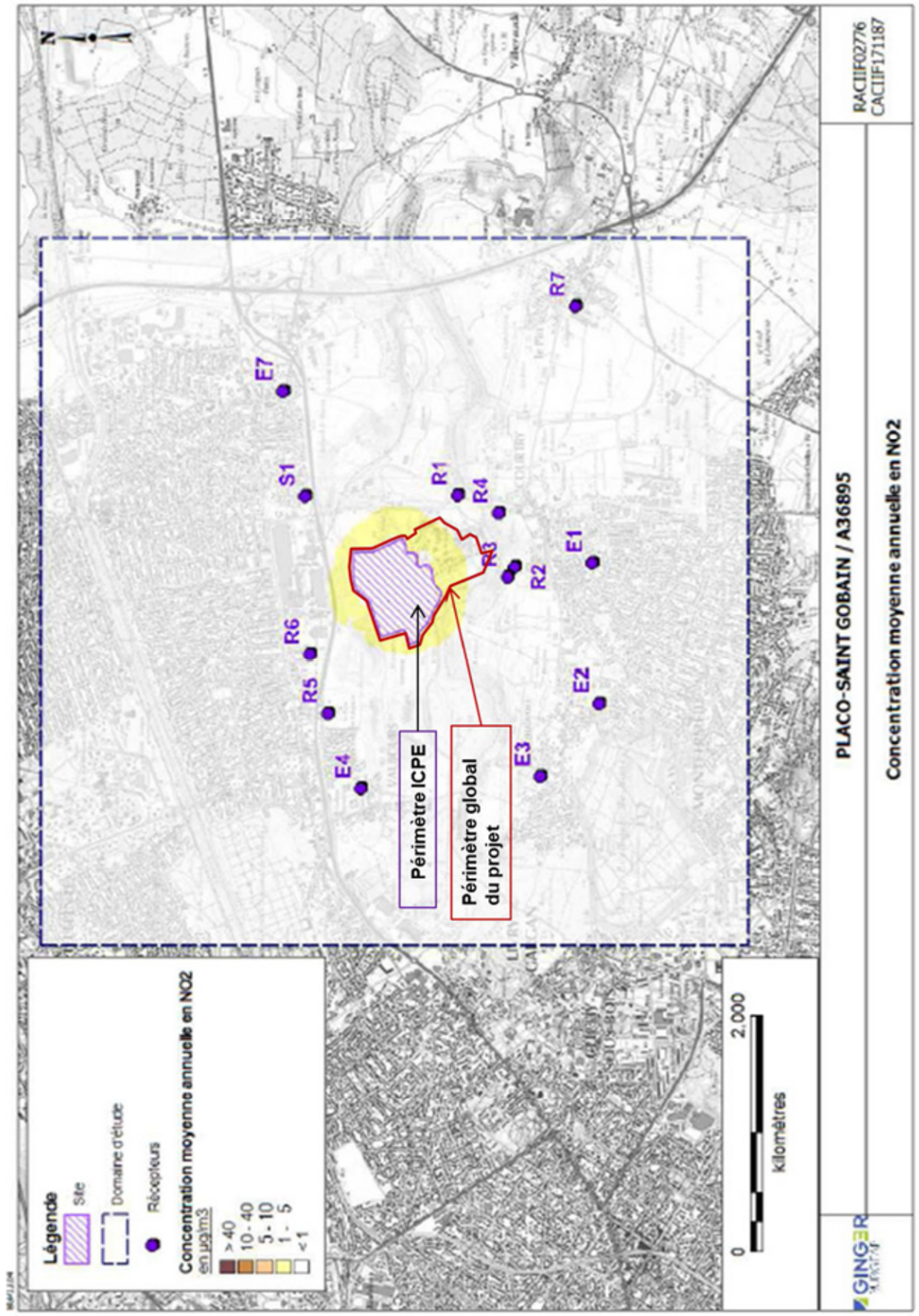
Récepteurs	PM10	PM2.5	Silice
E7	3.69E-03	2.85E-04	2.85E-06
S1	1.04E-02	8.09E-04	8.09E-06
R6	8.58E-03	6.98E-04	6.98E-06
R5	3.13E-03	2.43E-04	2.43E-06
E4	1.13E-03	8.93E-05	8.93E-07
E3	1.57E-03	1.40E-04	1.40E-06
E2	2.42E-03	2.13E-04	2.13E-06
E1	3.31E-03	2.78E-04	2.78E-06
R7	7.34E-04	7.72E-05	7.72E-07
R3	1.27E-02	9.69E-04	9.69E-06
R2	9.95E-03	7.87E-04	7.87E-06
R4	7.27E-03	6.15E-04	6.15E-06
R1	7.53E-03	6.89E-04	6.89E-06

Annexe 17. Concentrations modélisées (cartes)

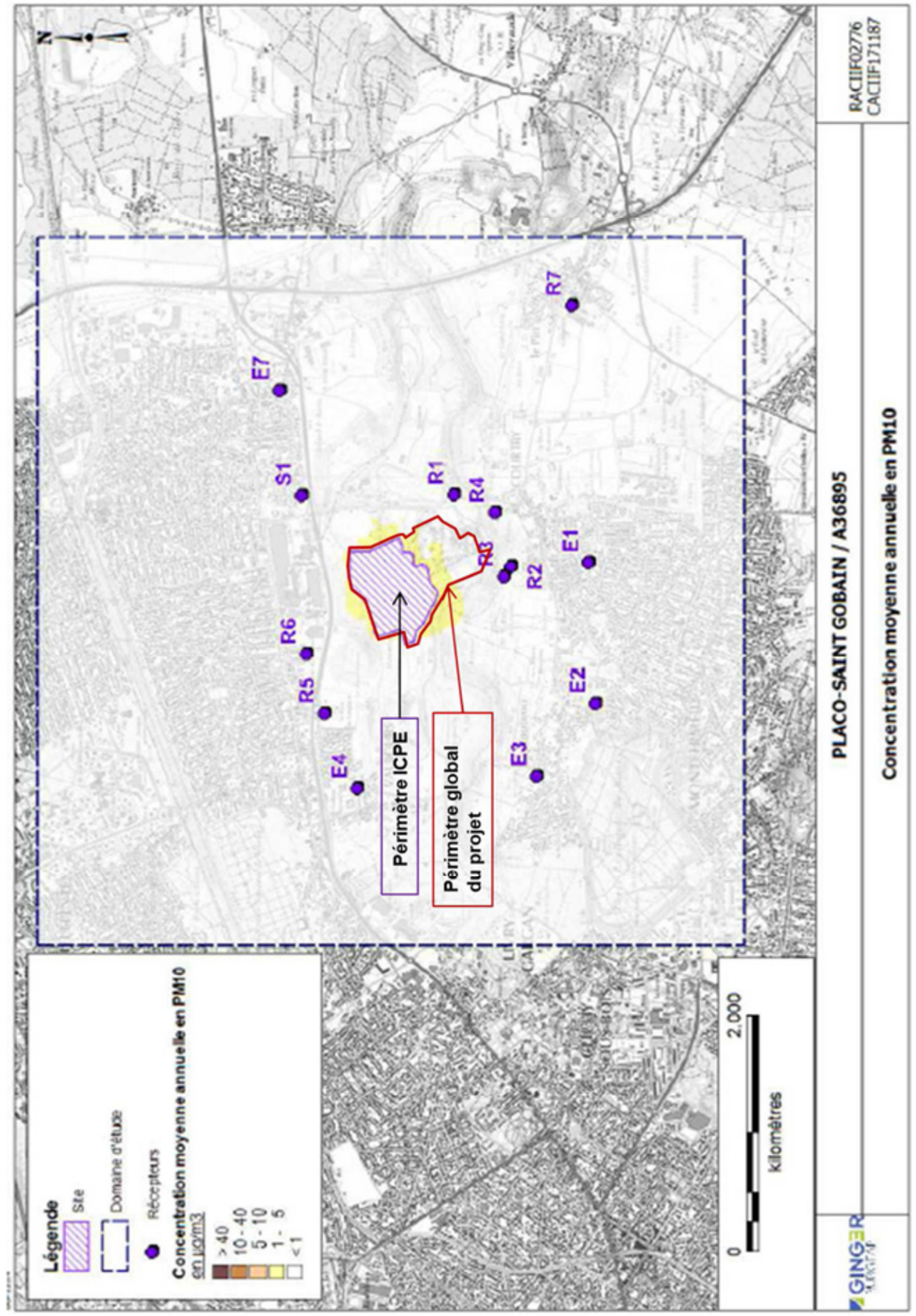
Cette annexe contient 6 pages.



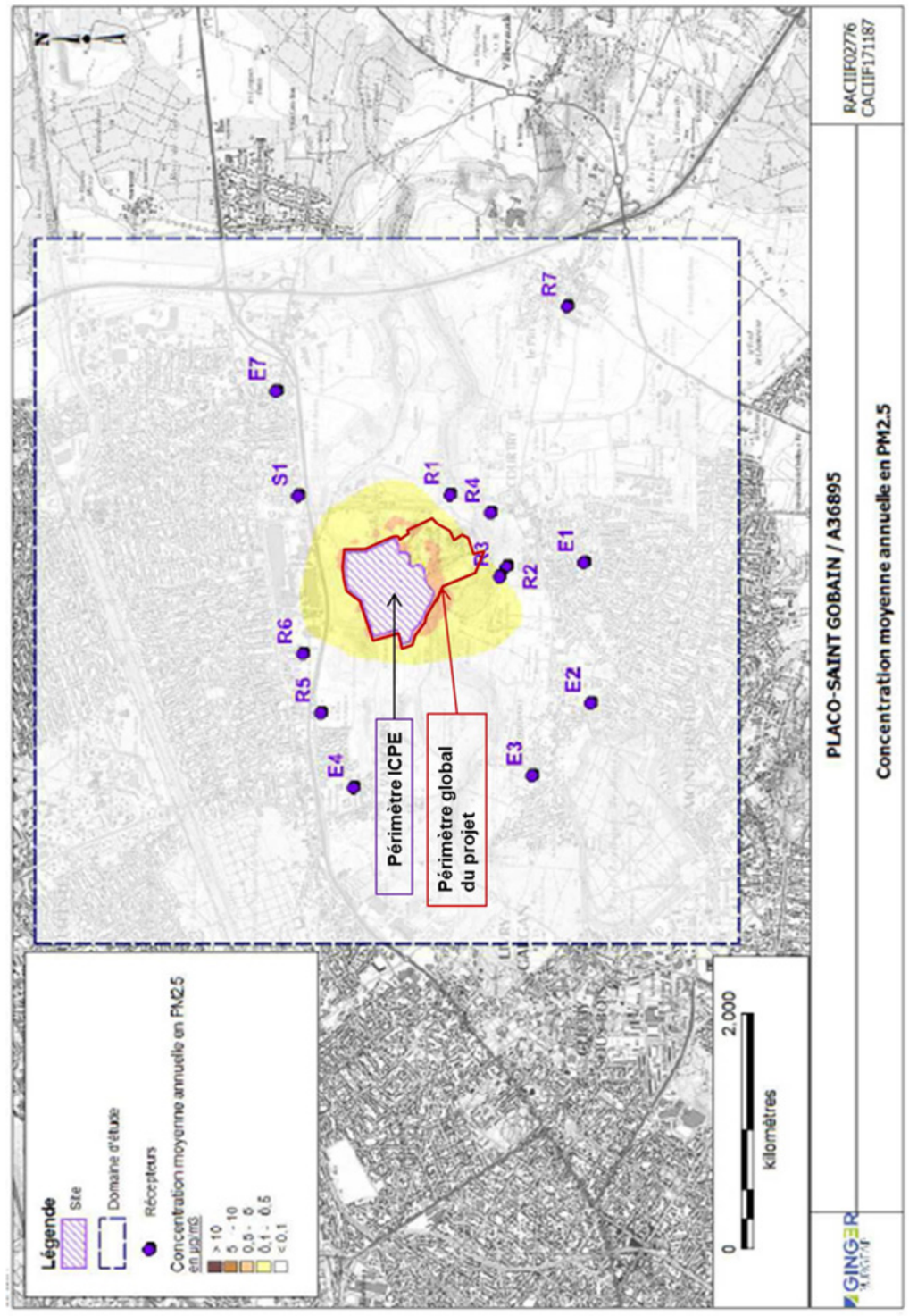
PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes



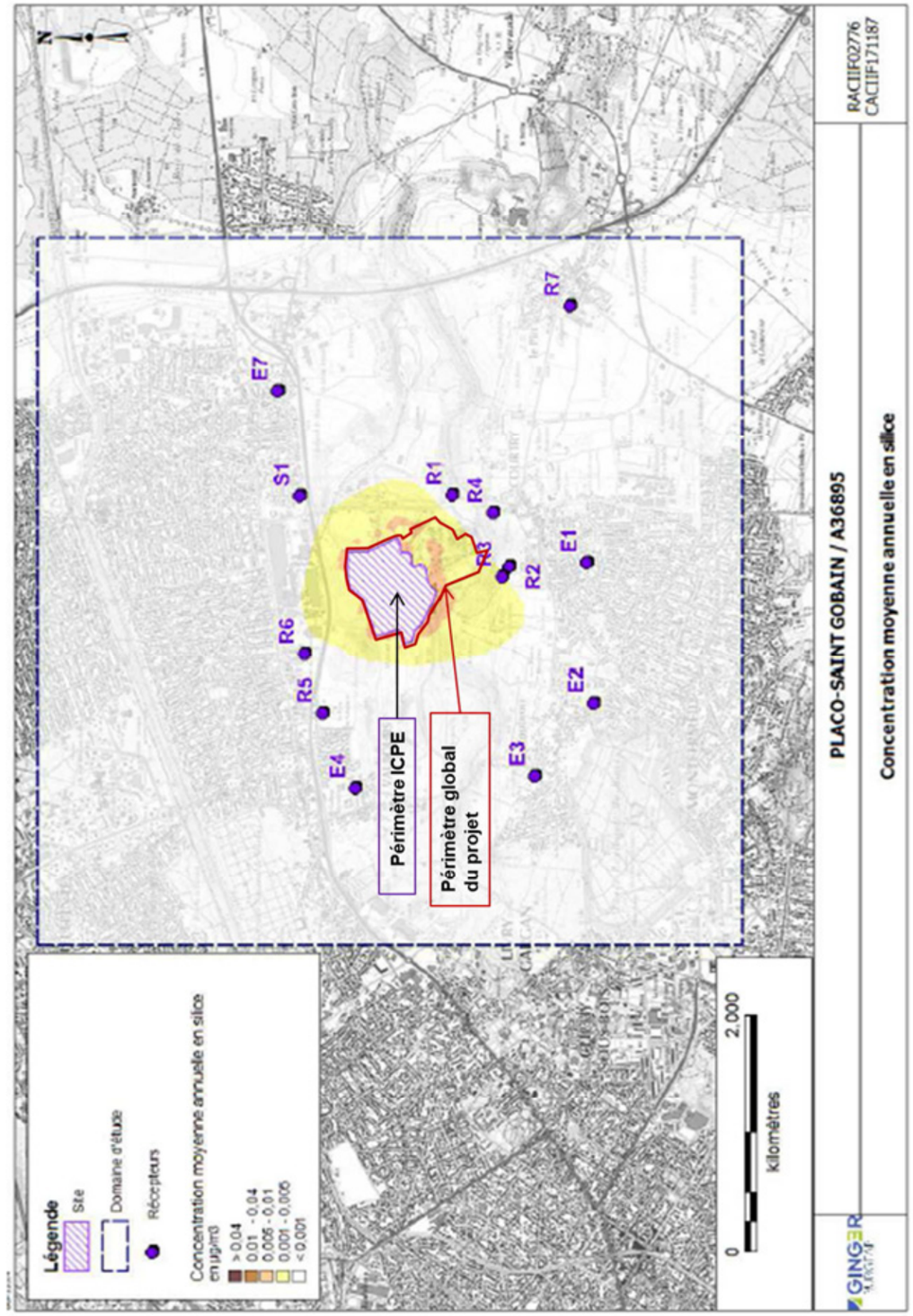
Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-12 MLT / CLD / CLD 28/04/2020
Bgp200/10



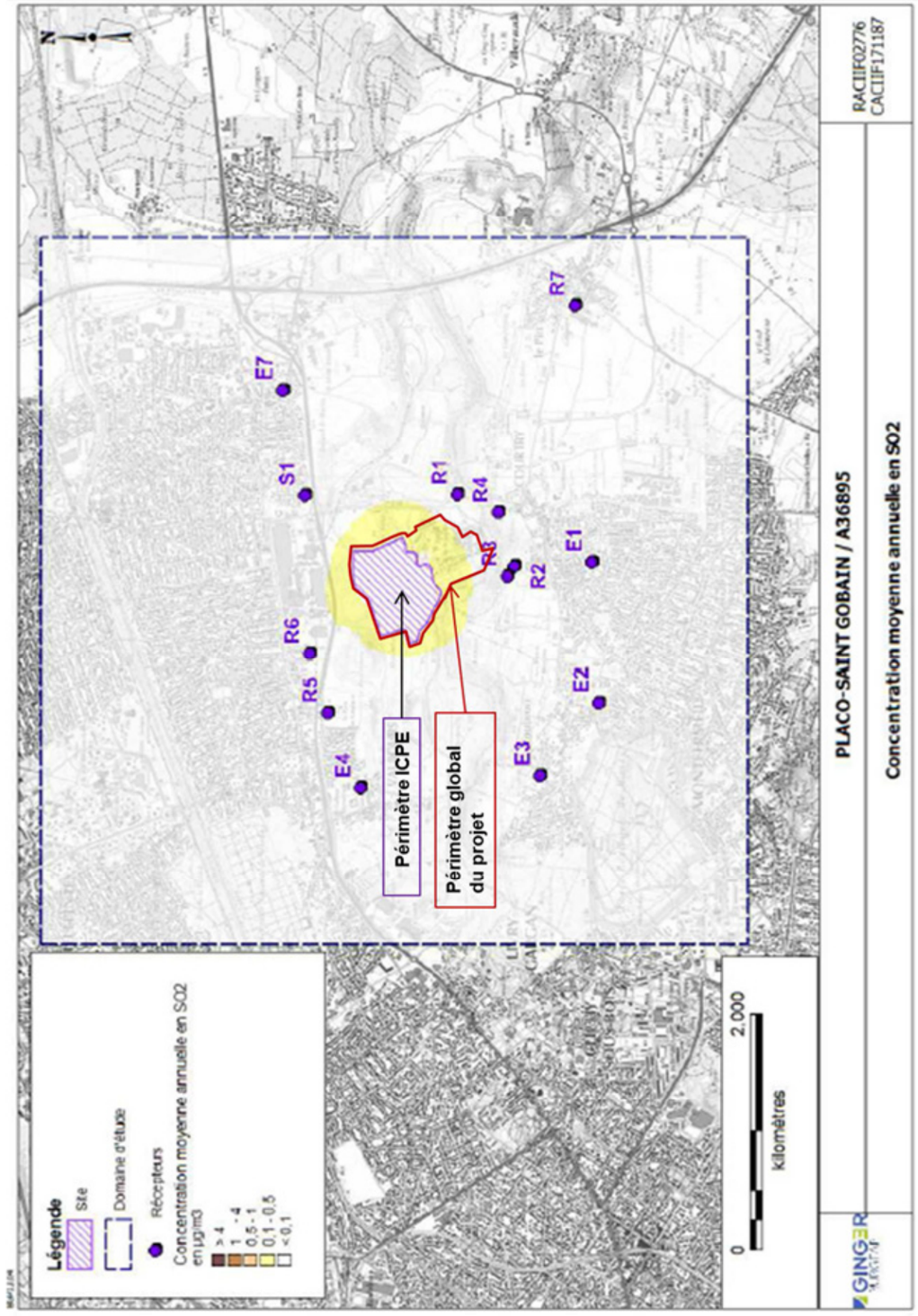
PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes



Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-12 MLT / CLD / CLD 28/04/2020
Bgp200/10



PLACOPLATRE
◗ Évaluation des risques sanitaires pour le dossier de demande d'autorisation
Annexes



Réf : CACIIF171187 / RACIIF02776-12 MLT / CLD / CLD 28/04/2020
Bgp200/10

Annexe 18. Hypothèses et détails des calculs des doses d'exposition – Phase exploitation

Cette annexe contient 1 page.

Inhalation de substances dans l'air extérieur

Inhalation de substances gazeuses et particulaires

Pour la voie respiratoire, la dose d'exposition est généralement remplacée par la concentration inhalée. Lorsque l'on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée par jour, retranscrite par l'équation générique suivante :

$$CI = \left(\sum (C_i \times t_i)\right) F \times \frac{T}{T_m}$$

Avec : CI : concentration moyenne d'exposition
Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t_i (en mg/m³)
t_i : fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée
F : fréquence ou taux d'exposition (nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours – sans dimension)
T : durée d'exposition (en années)
Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée

Les périodes de temps sur lesquelles l'exposition est moyennée (Tm) sont prises égales à :

- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quel que soit la cible considérée,
- T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques à seuil quel que soit la cible considérée.

Les volumes respiratoires moyens sont pris égaux à 20 m³/jour pour les adultes et les enfants à partir de 7 ans en référence aux débits considérés par les organismes internationaux pour la dérivation des valeurs toxicologiques. On notera cependant que la moyenne établie pour les hommes et les femmes adultes à partir des données de CIBLEX sont de 25,7 m³/jour en période active et 17.5 m³/jour en période de sommeil, pour les enfants de 7 à 12 ans, la moyenne est de 20,9 m³/jour et de 21,4 m³/jour pour les adolescents de 12 à 17 ans.

Pour les enfants de 0 à 7 ans, le volume respiratoire considéré est de 10 m³/jour (moyenne entre les garçons et les filles en période active à partir des données de CIBLEX).

Rappelons que ces volumes respiratoires ne sont pris en compte que pour la dérivation des valeurs toxicologiques de la voie orale à la voie inhalation le cas échéant ; en l'absence de dérivation, ils n'interviennent pas dans les calculs des risques sanitaires.

Annexe 19. Doses journalières d'exposition au droit des récepteurs

Cette annexe contient 1 page.

Inhalation

DJE effets à seuil (adulte ou enfant - µg/m³)

Récepteur	Silice
E7	1,79E-04
S1	4,77E-04
R6	5,85E-04
R5	2,29E-04
E4	9,00E-05
E3	1,35E-04
E2	2,44E-04
E1	3,58E-04
R7	8,49E-05
R3	1,06E-03
R2	8,39E-04
R4	5,56E-04
R1	6,66E-04

Siège social
40, rue Moreau Duchesne
77910 Varreddes

01 64 33 18 29

Bureau de Coulommiers
87, Avenue Jehan de Brie
77120 Coulommiers

01 64 03 02 05

Bureau de La Ferté-sous-Jouarre
64, rue Pierre Marx
77260 La Ferté-sous-Jouarre

01 60 22 02 38

Bureau de Crépy-en-Valois
2, bis rue Louis Armand
60800 Crépy-en-Valois

03 44 59 10 81

environnement@cabinet-greuzat.com
http://www.cabinet-greuzat.com

cabinet
GREUZAT