



Déclaration annuelle
des émissions et des
transferts de polluants
et des déchets



**NOTICE D'AIDE A LA DECLARATION ANNUELLE DES
EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES
A L'ATTENTION DES EXPLOITANTS DE CARRIERES
ET D'INSTALLATIONS DE PREMIER TRAITEMENT
DES MATERIAUX A PARTIR DE L'OUTIL CARRIERES**

*Application de l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la
déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets*

VERSION 1 – Février 2021

SOMMAIRE

Introduction.....	3
1) Contexte.....	3
2) Objectif du guide	4
3) Définition.....	5
Outil carrières pour gerep.....	6
1) Fonctionnement Général	6
2) Déclaration des émissions dans l'air	7
Méthane (CH ₄)	11
Dioxyde de carbone (CO ₂)	13
Monoxyde de carbone (CO).....	15
Oxydes d'azote (NO ₂).....	17
Oxydes de soufre (SO ₂).....	19
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	21
Métaux - As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn	22
PM ₁₀	24
Poussières totales (TSP)	26
Fiche méthodologique n°1 – Emissions diffuses : Forage et Minage.....	28
Fiche méthodologique n°2a – Emissions diffuses : Installations de traitement	30
Fiche méthodologique n°2b – Emissions canalisées : Installations de traitement	34
Fiche méthodologique n°3 – Emissions diffuses : Transport interne	36
Fiche méthodologique n°4 – Gestion des stocks : chargement/déchargement	38
Fiche méthodologique n°5 – Erosion des stocks à l'air libre	40

INTRODUCTION

1) CONTEXTE

L'amélioration de la qualité des eaux et de l'air, de la production et du traitement des déchets nécessite notamment une bonne connaissance des rejets des installations industrielles, des stations d'épuration urbaines et des élevages. Pour répondre à ce besoin, le ministère de la Transition écologique (MTE) a mis en place un registre des rejets et transferts de polluants électronique (GEREP). Il s'agit d'une base de données environnementales répertoriant des substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux rejetés dans l'air, l'eau et le sol, ou transférés hors site pour traitement ou élimination, par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les installations industrielles ou commerciales quantifient et rapportent les quantités de substances rejetées dans chaque milieu environnemental ou transférées hors site pour la gestion des déchets ou l'épuration des eaux usées.

L'obligation de déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets est traduite dans le droit français par l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié dont le champ d'application est plus large que celui du règlement E-PRTR (registre européen des émissions et transferts de polluants).

Pour l'industrie minérale, il s'agit :

- des sites effectuant une extraction souterraine et des opérations connexes ;
- des sites effectuant une extraction à ciel ouvert ou une exploitation en carrière, lorsque la superficie du site où sont effectuées des opérations d'extraction est égale ou supérieure à 25 hectares.

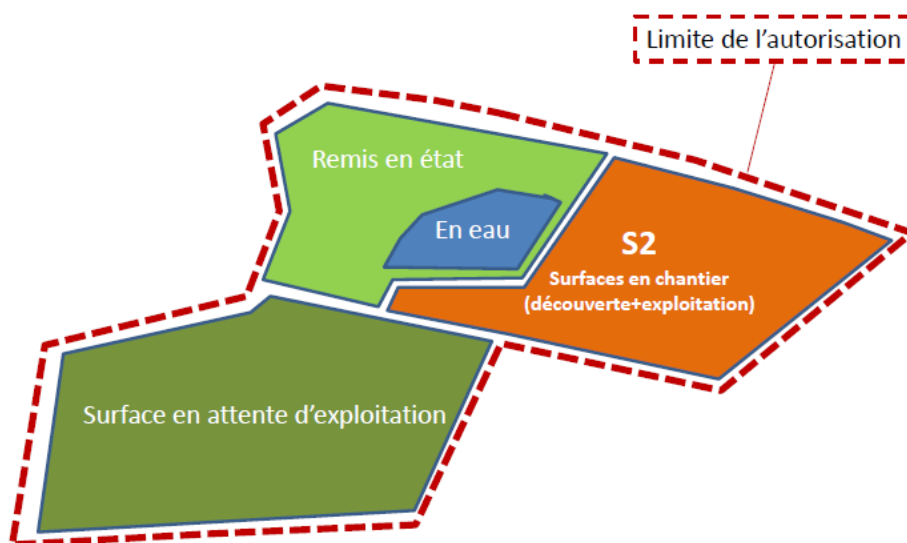


Schéma 1 : surfaces de référence d'une carrière à ciel ouvert.

L'arrêté du 31 janvier 2008 modifié définit le périmètre de déclaration en précisant les caractéristiques pour lesquelles une déclaration annuelle des émissions polluantes est exigée ainsi que les substances correspondantes.

L'annexe II de l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié liste un total de 185 polluants dont :

- 88 concernent les émissions dans l'air ;
- 150 concernent les émissions dans l'eau ;
- 70 concernent les émissions dans le sol.

Depuis 2005, le ministère a mis à disposition des exploitants concernés un site Internet sécurisé (site GEREP) leur permettant de saisir en ligne leurs déclarations et accessible via l'application MonAIOT : <https://monaiot.developpement-durable.gouv.fr/>

Cette application de collecte intégrée permet à chaque exploitant de transmettre annuellement, au service d'inspection en charge du contrôle de leur établissement, une déclaration unique de l'ensemble des émissions polluantes et des déchets en provenance de ses installations via ce site Internet.

Un outil a été développé par le Citepa en collaboration avec l'UNICEM et l'ATILH à l'attention des exploitants de carrières et d'installations de premier traitement des matériaux, pour permettre une estimation de certaines **émissions atmosphériques**.

2) OBJECTIF DU GUIDE

Le présent document est un guide méthodologique d'aide à la déclaration des émissions de polluants atmosphériques calculée à l'aide de l'outil Carrières. Il est destiné à l'ensemble des exploitants de carrières à ciel ouvert ou de carrière souterraine et s'applique aux carrières (au sens ICPE du terme) concernées par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 ainsi qu'aux activités connexes (rubrique ICPE) :

- Rubrique **2510** : *Exploitation de carrières ;*
- Rubrique **2515** : *Installations de broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, lavage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes en vue de la production de matériaux destinés à une utilisation ;*
- Rubrique **2516** : *Station de transit de produits minéraux pulvérulents non ensachés tels que ciments, plâtres, chaux, sables fillérisés ou de déchets non dangereux inertes pulvérulents ;*
- Rubrique **2517** : *Station de transit de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques ;*
- Rubrique **2720** : *Installation de stockage de déchets résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales ainsi que de l'exploitation de carrières (site choisi pour y accumuler ou déposer des déchets solides, liquides, en solution ou en suspension).*

L'outil Carrières propose une méthodologie d'estimation commune à l'ensemble de la profession, cependant cet outil n'a pas de caractère obligatoire. Les exploitants, sous réserve de justification, pourront utiliser leurs propres outils d'estimation. Ce guide ne traite pas les usines de production (production de plâtre, production de ciment, production de tuiles, etc.). Des informations peuvent être trouvées dans le guide de déclaration de l'industrie cimentière réalisé par l'ATILH.

3) DEFINITION

Installation : une unité technique dans laquelle interviennent une ou plusieurs des activités entrant dans le champ d'application défini au chapitre précédent ainsi que toute autre activité s'y rapportant directement qui est liée techniquement aux activités exercées sur le site et qui est susceptible d'avoir des incidences sur les émissions ;

Exploitant : toute personne physique ou morale qui exploite ou détient l'installation ou, si cela est prévu par la législation nationale, toute personne qui s'est vu déléguer à l'égard de ce fonctionnement technique un pouvoir économique déterminant ;

Emissaire de rejet : extrémité d'un réseau canalisé prévu pour rejeter les effluents d'un site ;

Emission : tout rejet dans l'environnement de polluants, imputable à une installation ;

Emission diffuse : toute émission de polluants dans l'air, le sol et l'eau qui n'a pas lieu sous la forme d'émissions canalisées ;

Emission canalisée : rejet gazeux mesurable contenant des polluants et rejeté dans l'air par une cheminée ou toute autre canalisation ;

Emission totale : la somme des émissions diffuses et des émissions canalisées ;

Substance : tout élément chimique et ses composés tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou tels qu'ils sont produits par l'installation, que ce soit sous forme solide, liquide ou gazeuse ;

Année de déclaration : année lors de laquelle la déclaration est faite soit **n+1** ;

Année déclarée : année pour laquelle la déclaration est faite soit **n** ;

Rejets chroniques : émissions canalisées ou diffuses, qui résultent de l'activité maîtrisée des activités du site ; y compris les émissions à caractère non régulier, et qui peuvent entraîner une augmentation des rejets de polluants ; par exemple processus de mise hors service et de démarrage avant et après les opérations de maintenance ;

Rejets accidentels : tous les rejets qui ne sont pas délibérés, à caractère régulier ou non, et résultent de développements incontrôlés au cours de l'exercice des activités sur le site ;

PM₁₀ : particules de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10 µm ;

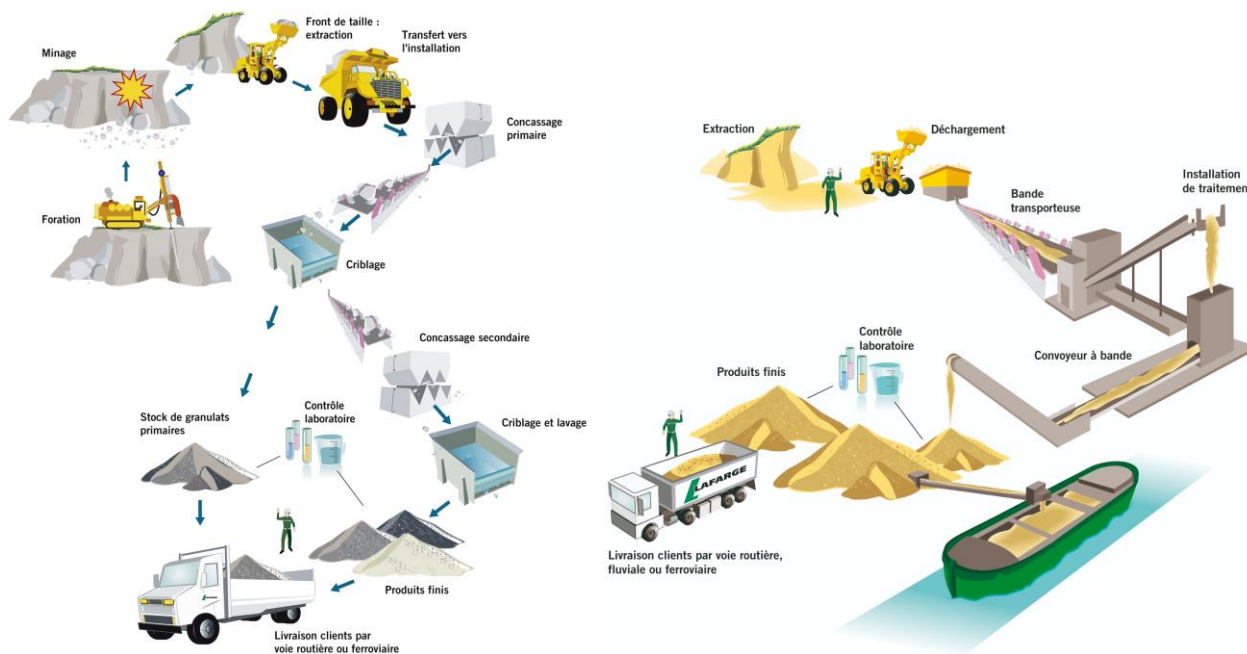
PM_{2,5} : particules de diamètre aérodynamique médian inférieur à 2,5 µm.

OUTIL CARRIERES POUR GEREP

1) FONCTIONNEMENT GENERAL

L'outil Carrières développé par le Citepa en collaboration avec l'UNICEM et l'ATILH permet une estimation des émissions de polluants atmosphériques liée à la consommation de gazole, à l'utilisation d'explosifs et s'intéresse plus particulièrement aux émissions de poussières des carrières. Les sources de poussières, au sein d'une carrière, considérées par l'outil sont divisées en 5 fiches :

- Le forage et le minage ;
- Le traitement des matériaux (concassage et criblage) ;
- Le transport interne ;
- La manipulation des stocks ;
- L'érosion par le vent des piles de stockage.



Lafarge Holcim (2018)

a) Carrière de roche massive (gauche)

b) Carrière de roche meuble (droite)

L'outil Carrières est composé de 7 onglets, mais seul l'onglet « fiche de renseignement » nécessite d'être complété pour estimer les émissions de l'installation.

Avant-propos :

Cet onglet fournit des informations générales sur l'outil et indique la version et date de dernière mise à jour.

Fiche de renseignement :

Cet onglet contient la liste des données devant être renseignées par l'exploitant par source d'émission. Il est nécessaire de compléter cet onglet pour estimer les émissions à déclarer.

Lorsque l'ensemble des données ont été renseignées, le tableau « Déclaration des émissions polluantes » indique les substances dépassant les seuils de l'annexe II de l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié et identifie les substances devant être déclarées.

Tableau 1 : Exemple de tableau récapitulatif des émissions polluantes calculées par l'outil avec un comparatif aux seuils de l'annexe II de l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié

Déclaration des émissions polluantes	Emissions (kg/an)	Seuil de déclaration GEREPE (kg/an)	Déclaration GEREPE ?	Quantité à déclarer sous GEREPE (en kg/an)
Poussières totales	154 696	100 000	OUI	154 696
PM ₁₀	37 496	50 000	NON	-
CH ₄	617	100 000	NON	-
CO ₂	1 366 970	10 000 000	NON	-
CO	36 577	500 000	NON	-
NO _x	21 778	100 000	NON	-
SO ₂	78	150 000	NON	-
Cd	0	10	NON	-
Cr	0	100	NON	-
Cu	1	100	NON	-
Ni	0	50	NON	-
Zn	0	200	NON	-
H ₂ S	3 240	3 000	OUI	3 240

Les données nécessaires pour chaque source sont présentées dans les fiches méthodologiques présentées dans la suite de ce document.

Autres substances :

Cet onglet présente les émissions estimées spécifiquement pour l'utilisation d'explosifs et la consommation de gazole. Les facteurs d'émission utilisés pour calculer ces émissions sont également présentés dans cet onglet.

Les 4 onglets fiche :

Chaque onglet présente la méthode, les paramètres et les émissions de poussières calculées associées à une des 5 sources considérées dans une carrière.

2) DECLARATION DES EMISSIONS DANS L'AIR

Selon l'Appendice A du document d'orientation pour la mise en œuvre du PRTR de la Commission Européenne (Direction Générale de l'environnement) datant du 31/05/2006, les émissions liées à l'extraction à ciel ouvert et l'exploitation de carrière (industries minérales) sont les suivantes :

- Méthane (CH₄) ;
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Dioxyde de carbone (CO₂) ;
- Oxydes d'azote (NO₂) ;
- Oxydes de soufre (SO₂) ;
- Chlore et ses composés inorganiques (HCl) ;
- PM₁₀ ;
- Métaux : Arsenic et ses composés (As), Cadmium et composés (Cd), Chrome et composés (Cr), Cuivre et composés (Cu), Nickel et composés (Ni), Plomb et composés (Pb), Zinc et composés (Zn).

Des fiches spécifiques, établies pour les poussières totales (TSP), les PM₁₀, le CH₄, le CO, le CO₂, le NO₂, le H₂S ainsi que le SO₂, décrivent les principales caractéristiques des composés, les données nécessaires pour l'estimation des émissions annuelles, la méthode d'évaluation de la masse annuelle émise et les références utilisées pour développer la méthode d'évaluation.

Les poussières totales et le H₂S ont été ajoutés à la liste des polluants à considérer, car des seuils de déclaration associés à ces composés figurent dans l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets. Les TSP et le H₂S font également chacun l'objet d'une fiche spécifique.

Il convient de noter dès à présent qu'aucun facteur d'émission n'est disponible pour l'estimation des émissions d'arsenic et de plomb ainsi que de chlore et composés inorganiques (HCl). Ces polluants sont ainsi considérés comme non pertinents.

Le tableau suivant synthétise, pour l'ensemble des polluants dans l'air, les informations utiles au renseignement de la déclaration annuelle des émissions. Un seuil minimal indicatif est fourni pour les carrières de granulats, seules carrières traitées en 2019 dans l'inventaire national du Citepa.

La colonne « Déclaration » du tableau 2 indique si le seuil de déclaration de la substance pourrait être atteint par les « grandes carrières »¹ présentes en France. Ainsi, s'il est indiqué « non », les émissions de cette substance pour une « carrière standard » seront très probablement en dessous du seuil de déclaration. Cependant chaque établissement peut calculer les quantités annuelles de chacune de ces substances à partir de l'outil Carrières, et vérifier que ses émissions annuelles sont bien en dessous des seuils. Si les émissions calculées sont au-dessus du seuil de déclaration de l'arrêté, l'exploitant doit les déclarer dans l'application GEREP.

Tableau 2 : Synthèse des informations relatives au renseignement de la déclaration annuelle des émissions des carrières

Substance	Seuil de déclaration GEREP (kg/an)	Méthode d'évaluation de la masse	Seuil minimal indicatif de consommation ou production/an ^{b, d}	Déclaration	Fiche méthodologique
CH ₄	100 000	C	650 000 m ³ de GNR ^c / 45 000 t de poudre noire ^c	NON	-
CO ₂	10 000 000	C	3 500 m ³ de GNR ^c / 14 500 t de dynamite ou d'émulsion ^c	NON	-
CO	500 000	C	20 000 m ³ de GNR ^c / 5 500 t de poudre noire ^c	NON	-
NO ₂	100 000	C	2 000 m ³ de GNR ^c / 3 500 t d'émulsion ^c	NON	-
SO ₂	150 000	C	8 500 000 m ³ de GNR ^c / 150 000 t d'émulsion ou d'ANFO	NON	-
HCl	10 000	n.c	n.c	NON	-
As	20	n.c	n.c	NON	-

¹ Hypothèse : une consommation de gazole à 500 m³ et une utilisation d'explosif à 200 tonnes.

Substance	Seuil de déclaration GEREP (kg/an)	Méthode d'évaluation de la masse	Seuil minimal indicatif de consommation ou production/an ^{b, d}	Déclaration	Fiche méthodologique
Cd	10	C	1 000 000 m ³ de GNR ^c	NON	-
Cr	100	C	2 000 000 m ³ de GNR ^c	NON	-
Cu	100	C	50 000 m ³ de GNR ^c	NON	-
Ni	50	C	700 000 m ³ de GNR ^c	NON	-
Pb	200	<i>n.c</i>	<i>n.c</i>	NON	-
Zn	200	C	200 000 m ³ de GNR ^c	NON	-
H2S	3 000	C	188 t de dynamite ^c	OUI , à partir d'une consommation annuelle d'explosifs	-
PM₁₀	50 000	C ou M	<p>Granulats :</p> <p>Toutes roches confondues : 2 490 000 t de granulats produits</p> <p>Roches massives : 1 700 000 t de granulats produits</p> <p>Roches meubles : 6 820 000 t de granulats produits</p> <p>Installation de traitement hors carrières : 3 770 000 t de granulats produits</p>	<p>OUI, à partir d'une production annuelle (variable selon le type de roche extraite)</p>	Fiches n°1 à 5
Poussières totales ^a	100 000	C ou M	<p>Granulats :</p> <p>Toutes roches confondues : 1 440 000 t de granulats produits</p> <p>Roches massives : 943 000 t de granulats produits</p> <p>Roches meubles : 4 600 000 t de granulats produits</p> <p>Installation de traitement hors carrières : 3 050 000 t de granulats produits</p>	<p>OUI, à partir d'une production annuelle (variable selon le type de roche extraite)</p>	Fiches n°1 à 5

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

M = Calcul à partir de mesure. Dans le cas d'une unité entièrement capotée, équipée d'une extraction d'air reliée à une cheminée, les particules (TSP et PM₁₀) peuvent être mesurées.

^a Polluants supplémentaires à la liste E-PRTR (Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets).

^b Les seuils indicatifs pour les PM₁₀ et TSP ont été estimés à partir des facteurs d'émission issus de l'inventaire national des émissions réalisé par le Citepa². Ces seuils estimés ne peuvent, en aucun cas, se substituer aux seuils réglementaires indiqués dans la colonne seuil de déclaration.

^c GNR : Gazole Non Routier

^d Ces seuils sont indiqués séparément par source (explosifs et GNR), ne prenant pas en compte l'effet cumulatif.

n.c : non concerné

Parmi les composés pris en compte dans le tableau 2, seules les PM₁₀, TSP et le H₂S pourraient faire l'objet d'une déclaration annuelle. Pour ces polluants, chaque établissement calcule les masses annuelles émises à partir de l'outil Carrières, conformément aux fiches méthodologiques n°1 à 5 « détermination des émissions de polluants des carrières ». Le dépassement du seuil de déclaration de l'arrêté entraînera une déclaration des émissions.

² Citepa – OMINEA – édition 2020

Méthane (CH₄)

Substance	Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Consommation annuelle de GNR et d'explosifs estimée pour atteindre le seuil de déclaration ³	Déclaration	Fiche méthodologique
CH₄	100 000	C	650 000 m ³ de GNR / 45 000 t de poudre noire	NON	-

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

1- Le méthane

Le méthane participe directement au phénomène d'accroissement de l'effet de serre. Le pouvoir de réchauffement global du méthane est 21 fois celui du CO₂ en masse émise. Le méthane est un polluant dont l'évaluation est nécessaire pour réaliser le bilan annuel des émissions de gaz à effet de serre dans la mesure où le seuil est dépassé.

Les émissions de CH₄ proviennent des moteurs des engins mobiles non routiers (dumper, chargeur) et de l'utilisation d'explosifs (poudre noire, dynamite et émulsion).

2- Données nécessaires au calcul des émissions de CH₄

- Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- Consommation annuelle en poudre noire (en t) ;
- Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- Consommation annuelle en émulsion (en t).

3- Méthode d'évaluation de la masse pour la déclaration annuelle

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Le facteur d'émission du CH₄ considéré est 4,15.10⁻³ kg CH₄/GJ [2] et le PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) du GNR est de 42 GJ/t. Les facteurs d'émission des explosifs dépendent du type d'explosifs et sont indiqués dans l'équation ci-dessous en kg par tonne d'explosif [3]. Les émissions de CH₄ sont ainsi calculées à partir de l'équation suivante :

$$E_{CH_4} = C_{GNR} \times 4,15 \cdot 10^{-3} \times 42 + C_{PN} \times 2,1 + C_D \times 0,7 + C_E \times 0,3$$

Où :

- E_{CH₄} : Masse de CH₄ émise (en kg) ;
- C_{GNR} : Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- C_{PN} : Consommation annuelle en poudre noire (en t) ;
- C_D : Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- C_E : Consommation annuelle en émulsion (en t).

Pour atteindre le seuil de déclaration de 100 000 kg CH₄/an, il est nécessaire de consommer 650 000 m³ de GNR dans les engins mobiles non routiers ou 45 000 t de poudre noire (qui est l'explosif avec le facteur d'émission le plus élevé pour ce polluant)³. Pour information, les consommations annuelles de GNR et d'explosifs des carrières sont usuellement très inférieures à ces seuils.

³ Ces seuils sont indiqués séparément par source (explosif et GNR), ne prenant pas en compte l'effet cumulatif.

4- Références bibliographiques

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.

[2] Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Volume 2 – Énergie, Tableau 3.3.1 - *Facteurs d'émission par défaut pour les sources mobiles et les machines hors route*.

[3] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques – Volume 1, Chapitre 13.3 - *Miscellaneous Sources - Explosives Detonation*, 1980.

Dioxyde de carbone (CO₂)

Substance	Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Consommation annuelle de GNR et d'explosifs estimée pour atteindre le seuil de déclaration ⁴	Déclaration	Fiche méthodologique
CO₂	10 000 000	C	3 500 m ³ de GNR / 14 500 t de dynamite ou d'émulsion	NON	-

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

Le dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone est un gaz à effet de serre. Il est émis lors de la décarbonatation du calcaire et de la combustion des combustibles et des déchets. Le CO₂ est une substance dont l'évaluation est nécessaire pour réaliser le bilan annuel des émissions de gaz à effet de serre dans la mesure où le seuil est dépassé.

Les émissions de CO₂ proviennent des moteurs des engins mobiles non routiers (dumper, chargeur) et de l'utilisation d'explosifs (dynamite, émulsion et ANFO).

1- Données nécessaires au calcul des émissions de CO₂

- Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- Consommation annuelle en ANFO (en t).

2- Méthode d'évaluation de la masse pour la déclaration annuelle

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Le facteur d'émission de CO₂ du GNR est de 75 kg CO₂/GJ [2] et son PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) est de 42 GJ/t. Les facteurs d'émission des explosifs dépendent du type d'explosifs et sont indiqués dans l'équation ci-dessous en kg par tonne d'explosif [3]. Les émissions de CO₂ sont ainsi calculées à partir de l'équation suivante :

$$E_{CO_2} = C_{GNR} \times 75 \times 42 + C_D \times 676 + C_E \times 676 + C_{ANFO} \times 339$$

Où :

- E_{CO_2} : Masse de CO₂ émise (en kg) ;
- C_{GNR} : Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- C_D : Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- C_E : Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- C_{ANFO} : Consommation annuelle en ANFO (en t).

Pour atteindre le seuil de déclaration de 10 000 000 kg CO₂/an, il est nécessaire de consommer 3 500 m³ de GNR dans les engins mobiles non routiers ou 14 500 t de dynamite ou d'émulsion (qui sont les explosifs avec le facteur d'émission le plus élevé pour ce polluant)⁴. Pour information, les consommations annuelles de GNR et d'explosifs des carrières sont usuellement très inférieures à ces seuils.

⁴ Ces seuils sont indiqués séparément par source (explosif et GNR), ne prenant pas en compte l'effet cumulatif.

4- Référence bibliographique

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.

[2] Rapport OMINEA du Citepa, mis à jour en février 2013.

[3] Etude sur l'impact environnemental des explosifs industriels en carrière et travaux publics, bilans carbone et énergétique, SYNDUEX, Septembre 2008.

Monoxyde de carbone (CO)

Substance	Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Consommation annuelle de GNR et d'explosifs estimée pour atteindre le seuil de déclaration ⁵	Déclaration	Fiche méthodologique
CO	500 000	C	20 000 m ³ de GNR / 5 500 t de poudre noire	NON	-

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

1- Le monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone résulte de la combustion incomplète des combustibles. Les émissions de CO proviennent des moteurs des engins mobiles non routiers (dumper, chargeur) et de l'utilisation d'explosifs (poudre noire, dynamite, émulsion et ANFO).

2- Données nécessaires au calcul des émissions de CO

- Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- Consommation annuelle en poudre noire (en t) ;
- Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- Consommation annuelle en ANFO (en t).

3- Méthode d'évaluation de la masse pour la déclaration annuelle

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Le facteur d'émission de CO du GNR est de 0,675 kg CO/GJ [2] et son PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) est de 42 GJ/t. Les facteurs d'émission des explosifs dépendent du type d'explosifs et sont indiqués dans l'équation ci-dessous en kg par tonne d'explosif [3]. Les émissions de CO sont ainsi calculées à partir de l'équation suivante :

$$E_{CO} = C_{GNR} \times 0,675 \times 42 + C_{PN} \times 85 + C_D \times 32 + C_E \times 52 + C_{ANFO} \times 34$$

Où :

- E_{CO} : Masse de CO émise (en kg) ;
- C_{GNR} : Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- C_{PN} : Consommation annuelle en poudre noire (en t) ;
- C_D : Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- C_E : Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- C_{ANFO} : Consommation annuelle en ANFO (en t).

Pour atteindre le seuil de déclaration de 500 000 kg CO/an, il est nécessaire de consommer 20 000 m³ de GNR dans les engins mobiles non routiers ou 5 500 t de poudre noire (qui est l'explosif avec le facteur d'émission le plus élevé)⁵. Pour information, les consommations annuelles de GNR et d'explosifs des carrières sont usuellement très inférieures à ces seuils.

⁵ Ces seuils sont indiqués séparément par source (explosif et GNR), ne prenant pas en compte l'effet cumulatif.

4- Références bibliographiques

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.

[2] Guide EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009, *Non-road mobile sources and machinery* - SNAP 0808, mis à jour en juin 2010.

[3] US-EPA, AP-42, 5ème édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques - Volume 1, Chapitre 13.3 - *Miscellaneous Sources - Explosives Detonation*, 1980.

Oxydes d'azote (NO₂)

Substance	Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Consommation annuelle de GNR et d'explosifs estimée pour atteindre le seuil de déclaration ⁶	Déclaration	Fiche méthodologique
NO₂	100 000	C	2 000 m ³ de GNR ^C / 3 500 t d'émulsion ^C	NON	-

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

1- Les oxydes d'azote

Le terme NO_x est une dénomination commune qui inclut le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Le protoxyde d'azote (N₂O) n'est pas inclus dans le terme NO_x.

Les NO_x, dans les carrières, se forment dans les moteurs des engins mobiles non routiers (dumper, chargeur) et lors de l'utilisation d'explosifs (émulsion et ANFO). Par convention, les NO_x sont exprimés en équivalent NO₂.

2- Données nécessaires au calcul des émissions de NO₂

- Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- Consommation annuelle en ANFO (en t).

3- Méthode d'évaluation de la masse pour la déclaration annuelle

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Dans le cadre d'une approche majorante, un facteur d'émission non abattu a été considéré pour le GNR, à savoir 1,162 kg NO₂/GJ [2]. En effet, ce facteur d'émission prend en compte la situation des engins mobiles non routiers avant la mise en application de la Directive 97/68/CE EMNR. Par ailleurs, le PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) du GNR est de 42 GJ/t. Les facteurs d'émission des explosifs dépendent du type d'explosifs et sont indiqués dans l'équation ci-dessous en kg par tonne d'explosif [3]. Les émissions de NO₂ sont ainsi calculées à partir de l'équation suivante :

$$E_{NO_2} = C_{GNR} \times 1,162 \times 42 + C_E \times 26 + C_{ANFO} \times 8$$

Où :

- E_{NO₂} : Masse de NO₂ émise (en kg) ;
- C_{GNR} : Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- C_E : Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- C_{ANFO} : Consommation annuelle en ANFO (en t).

Pour atteindre le seuil de déclaration de 100 000 kg NO₂/an, il est nécessaire de consommer 2 000 m³ de GNR dans les engins mobiles non routiers ou 3 500 t d'émulsion (qui est l'explosif avec le facteur d'émission le plus élevé pour ce polluant)⁶. Pour information, les consommations annuelles de GNR et d'explosifs des carrières sont usuellement très inférieures à ces seuils.

⁶ Ces seuils sont indiqués séparément par source (explosif et GNR), ne prenant pas en compte l'effet cumulatif.

4- Références bibliographiques

- [1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.
- [2] Rapport OMINEA du Citepa, mis à jour en février 2013.
- [3] US-EPA, AP-42, 5ème édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques – Volume 1, Chapitre 13.3 - *Miscellaneous Sources - Explosives Detonation*, 1980.

Oxydes de soufre (SO₂)

Substance	Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Consommation annuelle de GNR et d'explosifs estimée pour atteindre le seuil de déclaration ⁷ a	Déclaration	Fiche méthodologique
SO₂	150 000	C	8 500 000 m ³ de GNR / 150 000 t d'émulsion ou d'ANFO	NON	-

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

1- Les oxydes de soufre regroupent le SO₂ et le SO₃

Les oxydes de soufre proviennent du soufre contenu dans les combustibles brûlés. Les émissions de SO_x proviennent des engins mobiles non routiers (dumper, chargeur) et lors de l'utilisation d'explosifs (émulsion et ANFO). Par convention les émissions de SO_x sont exprimées en équivalent SO₂.

2- Données nécessaires au calcul des émissions de SO₂ et le SO₃

- Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- Consommation annuelle en ANFO (en t).

3- Méthode d'évaluation de la masse pour la déclaration annuelle

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Le facteur d'émission du SO₂ considéré est de 0,02 kg SO₂/t de GNR. Ce facteur d'émission est basé sur l'arrêté du 10/12/2010 relatif aux caractéristiques du GNR et définit les teneurs en soufre pour les engins mobiles non routiers. Le GNR a les mêmes caractéristiques que le gazole routier à l'exception du colorant et du traceur. L'utilisation du GNR est obligatoire depuis le 1er mai 2011 pour les engins listés à l'annexe 1 de l'arrêté du 10 décembre 2010. La concentration en soufre au point de mise à la consommation est définie à 10 g de soufre/t de GNR. Il faut par la suite multiplier cette valeur par 2 pour convertir le soufre en SO₂ (M_S : 32 g/mol, M_{SO₂} : 64 g/mol), soit 0,02 kg SO₂/t de GNR. Les facteurs d'émission des explosifs dépendent du type d'explosifs et sont indiqués dans l'équation ci-dessous en kg par tonne d'explosif [2]. Les émissions de SO₂ sont ainsi calculées à partir de l'équation suivante :

$$E_{SO_2} = C_{GNR} \times 0,02 + C_E \times 1 + C_{ANFO} \times 1$$

Où :

- E_{SO₂} : Masse de SO₂ émise (en kg) ;
- C_{GNR} : Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t) ;
- C_E : Consommation annuelle en émulsion (en t) ;
- C_{ANFO} : Consommation annuelle en ANFO (en t).

Pour atteindre le seuil de déclaration de 150 000 kg SO₂/an, il est nécessaire de consommer plus de 8 500 000 m³ de GNR dans les engins mobiles non routiers ou 150 000 t d'émulsion ou d'ANFO (qui ont le même facteur d'émission pour ce polluant)⁷. Pour information, les

⁷ Ces seuils sont indiqués séparément par source (explosif et GNR), ne prenant pas en compte l'effet cumulatif.

consommations annuelles de GNR et d'explosifs des carrières sont usuellement très inférieures à ces seuils.

4- Références bibliographiques

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets

[2] US-EPA, AP-42, 5ème édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques - Volume 1, Chapitre 13.3, « Miscellaneous Sources - Explosives Detonation », 1980

Sulfure d'hydrogène (H₂S)

Substance	Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Consommation annuelle d'explosifs estimée pour atteindre le seuil de déclaration	Déclaration	Fiche méthodologique
H₂S	3 000	C	188 t de dynamite	OUI , à partir d'une consommation annuelle d'explosifs (variable selon le type d'explosifs)	-

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

1- Le sulfure d'hydrogène

Les émissions de H₂S proviennent de l'utilisation d'explosifs (poudre noire, dynamite et émulsion).

2- Données nécessaires au calcul des émissions sulfure d'hydrogène

- Consommation annuelle en poudre noire (en t) ;
- Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- Consommation annuelle en émulsion (en t).

3- Méthode d'évaluation de la masse pour la déclaration annuelle

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Les facteurs d'émission des explosifs dépendent du type d'explosifs et sont indiqués dans l'équation ci-dessous en kg par tonne d'explosif [2]. Les émissions de H₂S sont ainsi calculées à partir de l'équation suivante :

$$E_{H_2S} = C_{PN} \times 12 + C_D \times 16 + C_E \times 2$$

Où :

- E_{H₂S} : Masse de H₂S émise (en kg) ;
- C_{PN} : Consommation annuelle en poudre noire (en t) ;
- C_D : Consommation annuelle en dynamite (en t) ;
- C_E : Consommation annuelle en émulsion (en t).

Pour atteindre le seuil de déclaration de 3 000 kg H₂S/an, il est nécessaire de consommer plus de 188 t de dynamite (qui est l'explosif avec le facteur d'émission le plus élevé pour ce polluant). Pour information, la consommation annuelle des carrières peut dépasser le seuil des 188 tonnes d'explosif, elles peuvent donc faire l'objet d'une déclaration annuelle du H₂S.

4 - Références bibliographiques

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.

[2] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques - Volume 1, Chapitre 13.3 - *Miscellaneous Sources - Explosives Detonation*, 1980.

Métaux - As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn

Composé	Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Consommation annuelle de GNR estimée pour atteindre le seuil de déclaration	Déclaration	Fiche méthodologique
As	20	C	<i>n.c</i>	NON	-
Cd	10		1 000 000 m ³		
Cr	100		2 000 000 m ³		
Cu	100		50 000 m ³		
Ni	50		700 000 m ³		
Pb	200		<i>n.c</i>		
Zn	200		200 000 m ³		

n.c : non concerné

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

1- Les métaux (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn)

Les métaux sont issus des combustibles brûlés.

Les émissions de métaux proviennent des engins mobiles non routiers (dumper, chargeur).

2- Données nécessaires au calcul des émissions de métaux

- Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t).

3- Méthode d'évaluation de la masse pour la déclaration annuelle

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Les facteurs d'émission sont disponibles dans le guide EMEP [2] pour le cadmium (0,01 g Cd/t de GNR), le chrome (0,05 g Cr/t de GNR), le cuivre (1,70 g Cu/t de GNR), le nickel (0,07 g Ni/t de GNR), le zinc (1 g Zn/t de GNR). Il n'y a pas de facteur d'émission disponible pour l'arsenic et le plomb qui sont considérés comme non pertinents.

	Equation de calcul des émissions	Consommation annuelle de GNR pour atteindre le seuil de déclaration
As	<i>n.c</i>	<i>n.c</i>
Cd	$E_{Cd} = C_{GNR} \times 0,01 \cdot 10^{-3}$	1 000 000 m ³
Cr	$E_{Cr} = C_{GNR} \times 0,05 \cdot 10^{-3}$	2 000 000 m ³
Cu	$E_{Cu} = C_{GNR} \times 1,7 \cdot 10^{-3}$	50 000 m ³
Ni	$E_{Ni} = C_{GNR} \times 0,07 \cdot 10^{-3}$	700 000 m ³
Pb	<i>n.c</i>	<i>n.c</i>
Zn	$E_{Zn} = C_{GNR} \times 1,0 \cdot 10^{-3}$	200 000 m ³

n.c : non concerné

E_x : Masse du composé émise (en kg)

C_{GNR} : Consommation annuelle en GNR des engins du site (en t)

Pour atteindre les seuils de déclaration pour les métaux, il est nécessaire de consommer plus de 50 000 m³ de GNR dans les engins mobiles non routiers (seuil de déclaration pour le cuivre). Pour information, les consommations annuelles de GNR des carrières sont usuellement très inférieures à ces seuils.

4- Références bibliographiques

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.

[2] Guide EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook 2019, Non-road mobile sources and machinery* - Tier 1 emission factors for off-road machinery.

PM ₁₀						
PM ₁₀		Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Production annuelle (t) estimée pour atteindre le seuil de déclaration	Déclaration	Fiche méthodologique
Granulats	Toutes roches confondues	50 000	C ou M	2 490 000 t de granulats	OUI , à partir d'une production annuelle (Variable selon le type de roche extraite)	Fiches n°1 à 5
	Roches massives			1 700 000 t de granulats		
	Roches meubles			6 820 000 t de granulats		
	Traitement hors carrières			3 770 000 t de granulats		

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

M = Calcul à partir de mesure : dans le cas d'une unité entièrement capotée, équipée d'une extraction d'air reliée à une cheminée, les particules (TSP et PM₁₀) peuvent être mesurées.

1- Les PM₁₀

Les PM₁₀ sont par convention des poussières de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10 µm. Dans les exploitations de carrières, les activités à l'origine d'émissions de PM₁₀ sont les suivantes :

- Forage et Minage ;
- Concassage / Criblage / Point de transfert ;
- Transport interne ;
- Gestion des stocks : chargement / déchargement ;
- Erosion des stocks.

Le tableau suivant présente un seuil minimal indicatif de production pour les différentes carrières selon les facteurs « par défaut » issus de l'inventaire national du Citepa [2].

Fiche méthodologique	1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	3 - Granulats - Installation de traitement hors carrières	4 - Exploitation de carrières pour la production de ciment	5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux
Seuil minimal indicatif de production/an ^a	6 820 000	1 700 000	3 770 000	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national
Fiche méthodologique	6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction
Seuil minimal indicatif de production/an ^a	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national

^a Ce seuil indicatif a été estimé à partir du facteur d'émission issu de l'inventaire national des émissions réalisé par le Citepa⁸. Ce seuil estimé ne peut, en aucun cas, se substituer au seuil réglementaire de déclaration indiqué dans le tableau précédent.

⁸ Citepa – OMINEA – édition 2020

2- Calcul de la masse émise

La masse de PM₁₀ émises annuellement est estimée à l'aide des fiches méthodologiques numérotées de 1 à 5 selon le type de roches extraites par l'installation.

Fiche méthodologique	N°1 Forage et minage	N°2 Installation de transformation	N°3 Transport interne	N°4 Gestion des stocks (chargement/ déchargement)	N°5 Erosion des stocks
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	-	X	X	X	X
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X	X	X	X	X
3 - Granulats - Installation de traitement hors carrières	-	X	X	X	X
4 - Exploitation de carrières pour la production de ciment	X	X	X	-	-
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X	X	X	X	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	-	X	X	-*	-
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X	X	X	X	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X	X	X	X	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X	X	X	X	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction			X		

*Ce poste existe, mais a été négligé compte tenu de son très faible impact sur les émissions de poussières.

Ces fiches sont basées sur la méthodologie et les facteurs d'émission de l'AP-42 de l'US EPA [3].

5- Références bibliographiques

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.

[2] Rapport OMINEA du Citepa, édition 2020.

[3] US EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques - Volume 1, chapitre 11 *Mineral Products Industry*, 1995.

Poussières totales (TSP)

TSP		Seuil de déclaration (kg/an) [1]	Méthode d'évaluation de la masse	Production annuelle (t) estimée pour atteindre le seuil de déclaration	Déclaration	Fiche méthodologique
Granulats	Toutes roches confondues	100 000	C ou M	1 440 000 t de granulats	OUI , à partir d'une production annuelle <i>(Variable selon le type de roche extraite)</i>	Fiches n°1 à 5
	Roches massives			943 000 t de granulats		
	Roches meubles			4 600 000 t de granulats		
	Traitement hors carrières			3 050 000 t de granulats		

C = « Calcul » est utilisé lorsque les rejets sont basés sur des calculs employant des données d'activité (combustible utilisé, taux de production, etc.) et des facteurs d'émission ou des bilans massiques. Dans certains cas, des méthodes de calcul plus complexes peuvent être appliquées.

M = Calcul à partir de mesure : dans le cas d'une unité entièrement capotée, équipée d'une extraction d'air reliée à une cheminée, les particules (TSP et PM₁₀) peuvent être mesurées.

1- Les poussières totales (TSP)

Dans les exploitations de carrières, les activités à l'origine d'émissions de TSP sont les suivantes :

- Forage et Minage ;
- Concassage / Criblage / Point de transfert ;
- Transport interne ;
- Gestion des stocks : chargement/ déchargement ;
- Erosion des stocks.

Le tableau suivant présente un seuil minimal indicatif de production pour les différentes carrières selon les facteurs « par défaut » issus de l'inventaire national du Citepa [2].

Fiche méthodologique	1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	3 - Granulats - Installation de traitement hors carrières	4 - Exploitation de carrières pour la production de ciment	5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux
Seuil minimal indicatif de production/an ^a	4 600 000	943 000	3 050 000	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national
Fiche méthodologique	6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction
Seuil minimal indicatif de production/an ^a	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national	Non disponible dans l'inventaire national

^a Ce seuil indicatif a été estimé à partir du facteur d'émission issu de l'inventaire national des émissions réalisé par le Citepa⁹. Ce seuil estimé ne peut, en aucun cas, se substituer au seuil réglementaire de déclaration indiqué dans le tableau précédent.

⁹ Citepa – OMINEA – édition 2020

2- Calcul de la masse émise

La masse de poussières totales émises annuellement est estimée à l'aide des fiches méthodologiques numérotées de 1 à 5 selon le type de roches extraites par l'installation.

Fiche méthodologique	N°1 Forage et minage	N°2 Installation de transformation	N°3 Transport interne	N°4 Gestion des stocks (chargement/ déchargement)	N°5 Erosion des stocks
Rubrique ICPE	2510	2515	2516/ 2517	2516/ 2517	2516/ 2517
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	-	X	X	X	X
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X	X	X	X	X
3 - Granulats - Installation de traitement hors carrières	-	X	X	X	X
4 - Exploitation de carrières pour la production de ciment	X	X	X	-	-
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X	X	X	X	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	-	X	X	-*	-
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X	X	X	X	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X	X	X	X	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X	X	X	X	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction	-	-	X	-	-

*Ce poste existe, mais a été négligé compte tenu de son très faible impact sur les émissions de poussières.

Ces fiches sont basées sur la méthodologie et les facteurs d'émission de l'AP-42 de l'US EPA [3].

5- Références bibliographiques

[1] Arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets.

[2] Rapport OMINEA du Citepa, édition 2020.

[3] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques - Volume 1, chapitre 11 *Mineral Products Industry*, 1995.

Fiche méthodologique n°1 – Emissions diffuses : Forage et Minage

Fiche méthodologique	N°1 Forage et minage
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	-
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X
3 - Granulats – Installation de traitement hors carrières	-
4 – Exploitation de carrières pour la production de ciment	X
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	-
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction	-

1- Introduction

Dans cette activité sont considérées les émissions du forage en général ou du forage de trous de minage particulier et du minage (fracturation, détachement, glissement) de roche solide à l'aide d'explosifs. Seules les installations enregistrées ou autorisées pour la rubrique ICPE 2510 peuvent être concernées par cette fiche de calcul.

2- Données nécessaires au calcul des émissions de polluants atmosphériques issues du forage et du minage

- Nombre annuel de trous forés ;
- Surface minée moyenne (en m²/tir) ;
- Nombre annuel de tirs ;
- La (les) foreuse(s) est-elle équipée d'un système de dépoussiérage ?

3- Méthode d'évaluation de la masse de TSP et de PM₁₀

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Les particules (TSP et PM₁₀) issues de l'activité de forage et de minage sont estimées sur la base de données d'activités propres à chaque installation et de facteurs d'émission issus de l'US EPA et de la profession [1] [2].

Si la foreuse **est équipée** d'un système de dépoussiérage, les émissions de poussières totales et de PM₁₀ sont calculées dans l'outil Carrières à partir des équations suivantes :

$$E_{TSP} = 0,59 \times N_{trou} + 0,00022 \times S^{1,5} \times N_{tir}$$

$$E_{PM10} = 0,31 \times N_{trou} + 0,00022 \times S^{1,5} \times N_{tir} \times 0,52$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM_{10} émises (en kg) ;
- N_{trou} est le nombre annuel de trous forés ;
- S est la surface minée moyenne (en m^2) ;
- N_{tir} est le nombre annuel de tirs.

Si la foreuse **n'est pas équipée** d'un système de dépoussiérage, les émissions de poussières totales et de PM_{10} sont calculées dans l'outil Carrières à partir des équations suivantes :

$$E_{TSP} = 5,9 \times N_{trou} + 0,00022 \times S^{1,5} \times N_{tir}$$

$$E_{PM10} = 3,1 \times N_{trou} + 0,00022 \times S^{1,5} \times N_{tir} \times 0,52$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM_{10} émises (en kg) ;
- N_{trou} est le nombre annuel de trous forés ;
- S est la surface minée moyenne (en m^2) ;
- N_{tir} est le nombre annuel de tirs.

5- Références bibliographiques

[1] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques – Volume 1, chapitre 11.9 *Mineral Products Industry – Western Surface Coal Mining, Table 11.9-2, 1998.*

[2] Estimation par la profession des FE d'une foreuse sans système de dépoussiérage, réunion du 23 novembre 2016.

Fiche méthodologique n°2a – Emissions diffuses : Installations de traitement

Fiche méthodologique	N°2 Installation de traitement
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	X
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X
3 - Granulats – Installation de traitement hors carrières	X
4 - Exploitation de carrières pour la production de ciment	X
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	-
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction	-

1- Introduction

Dans cette activité sont considérées les émissions diffuses des installations de transformation des carrières. Il s'agit d'installations enregistrées ou autorisées pour la rubrique 2515. Une installation de transformation d'une carrière est composée d'une ou plusieurs phases de traitement qui peuvent être classées en traitement primaire, secondaire ou tertiaire. Ces traitements peuvent être composés de concasseur(s) et de crible(s).

2- Données nécessaires au calcul des émissions diffuses de polluants atmosphériques issues des installations de transformation

- Production traitée (en t) ;
- Type de carrières ;
- Type de roche ;
- Type d'extraction (sèche ou humide) ;
- Nombre de concasseurs primaire, secondaire et tertiaire ;
- Nombre de cribles primaire, secondaire et tertiaire ;
- Type de système de traitement mis en place au niveau de chaque concasseur ou crible.

3- Méthode d'évaluation de la masse de TSP et de PM₁₀

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Les particules (TSP et PM₁₀) issues des équipements de traitement sont estimées sur la base de données d'activité propres à chaque installation et de facteurs d'émission et d'abattement issus d'organismes américains (US EPA [1], MDAQMD [2]).

Les émissions de poussières totales et de PM₁₀ sont calculées dans l'outil Carrières à partir des équations suivantes :

$$E_{TSP} = P \times \left(\begin{aligned} & \sum_i FE_{TSP_{conc}} \times Débit_{conc_i} \times nb_{conc_i} \times (1 - ER_{conc_i}) \\ & + \sum_i FE_{TSP_{crib}} \times Débit_{crib_i} \times nb_{crib_i} \times (1 - ER_{crib_i}) \\ & + \sum_i FE_{TSP_{tran}} \times 3 \times (Débit_{conc_i} \times nb_{conc_i} + Débit_{crib_i} \times nb_{crib_i}) \times (1 - ER_{tran}) \end{aligned} \right)$$

$$E_{PM10} = P \times \left(\begin{aligned} & \sum_i FE_{PM10_{conc}} \times Débit_{conc_i} \times nb_{conc_i} \times (1 - ER_{conc_i}) \\ & + \sum_i FE_{PM10_{crib}} \times Débit_{crib_i} \times nb_{crib_i} \times (1 - ER_{crib_i}) \\ & + \sum_i FE_{PM10_{tran}} \times 3 \times (Débit_{conc_i} \times nb_{conc_i} + Débit_{crib_i} \times nb_{crib_i}) \times (1 - ER_{tran}) \end{aligned} \right)$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM₁₀ émises (en kg) ;
- P est la production annuelle traitée (en t) ;
- i = primaire, secondaire, tertiaire ;
- nb_{conc/crib_i} est le nombre de concasseurs/cribles primaires, secondaires ou tertiaires (en fonction du « i ») ;
- Débit est le débit traversant l'étape du procédé de traitement dont la valeur varie selon chaque étape du traitement et selon le type de roche [3] :

Roche meuble			
Etape du traitement	Débit (% de la production traitée)		
	Primaire	Secondaire	Tertiaire
Concassage	15	60	60
Criblage	100	60	60
Roche massive			
Etape du traitement	Débit (% de la production traitée)		
	Primaire	Secondaire	Tertiaire
Concassage	90	70	50
Criblage	100	90	90
Autre roche			
Etape du traitement	Débit (% de la production traitée)		
	Primaire	Secondaire	Tertiaire
Concassage	100	50	30
Criblage	100	120	170

- Une hypothèse de 3 points de transfert par équipement est considérée pour calculer le débit total des points de transfert ;
- FE_{TSP} et $FE_{PM_{10}}$ sont respectivement les facteurs d'émission de TSP et PM_{10} (en kg/t) dont la valeur varie selon chaque étape du traitement et selon le taux d'humidité de la roche [1] :

Etape du traitement	FE_{TSP} (kg/t)		$FE_{PM_{10}}$ (kg/t)	
	Sec Non contrôlée	Humide	Sec Non contrôlée	Humide
Concassage	0,0027	0,0006	0,0012	0,00027
Criblage	0,0125	0,0011	0,0043	0,00037
Point de transfert	0,0015	0,00007	0,00055	0,000023

- ER est le facteur d'abattement (en %), variant selon la technique de réduction mise en œuvre au sein du traitement (0% si aucune technique de réduction n'est mise en place) :

Etapas du traitement		ER (Facteur d'abattement)
Concassage	Pulvérisation d'eau simple	50%
	Pulvérisation d'eau + additif	75%
	Bardage partiel	70%
	Bardage complet	85%
	Filtre	95%

Etapas du traitement		ER (Facteur d'abattement)
Criblage	Présence d'un bardage	50%
	Pulvérisation d'eau simple	75%
	Pulvérisation d'eau + additif	90%
	Filtre	95%
	Criblage sous eau	100%

- Pour les points de transfert des concasseurs, un facteur d'abattement de 50% est considéré lorsque la technique de pulvérisation d'eau (avec ou sans additif) est utilisée pour le concasseur.
- Pour les points de transfert des cribles, un facteur d'abattement de 50% est considéré lorsque la technique de pulvérisation d'eau (avec ou sans additif) ou de criblage sous eau est utilisée pour le crible.

4- Références bibliographiques

[1] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques – Volume 1, chapitre 11.19.2 *Mineral Products Industry – Crushed Stone Processing and Pulvirized Mineral Processing, Table 11.19.2-1, 2004.*

[2] MDAQMD (Mojave Desert Air Quality Management District) - Antelope Valley Air Pollution Control District, Emissions Inventory Guidance, Mineral Handling and Processing Industries, 2000.

[3] Estimation par la profession des flux traversant chaque type d'équipement, réunion 16 mai 2019.

Fiche méthodologique n°2b – Emissions canalisées : Installations de traitement

Fiche méthodologique	N°2 Installation de traitement
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	X
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X
3 - Granulats – Installation de traitement hors carrières	X
4 – Exploitation de carrières pour la production de ciment	X
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	-
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction	-

1- Introduction

Dans cette activité sont considérées les émissions canalisées des installations de transformation des carrières. Il s'agit d'installations enregistrées ou autorisées pour la rubrique 2515. Une installation de transformation d'une carrière est composée d'une ou plusieurs phases de traitement qui peuvent être classées en traitement primaire, secondaire ou tertiaire. Ces traitements peuvent être composés de concasseur(s) et de crible(s).

2- Données nécessaires au calcul des émissions canalisées de polluants atmosphériques issues des installations de transformation

- Mesure de débit des émissions canalisées ;
- Mesure de concentration en TSP des émissions canalisées ;
- Mesure de concentration en PM₁₀ des émissions canalisées.

3- Méthode d'évaluation de la masse de TSP et de PM₁₀

Calcul à partir de mesure : Méthode d'évaluation de la masse = « M »

Les particules (TSP et PM₁₀) issues des équipements de traitement, dans le cas d'une unité entièrement capotée, équipée d'une extraction d'air reliée à une cheminée, les particules (TSP et PM₁₀) peuvent être mesurées.

Les émissions de poussières totales et de PM₁₀ sont calculées dans l'outil Carrières à partir des équations suivantes :

$$E_{TSP} = \sum_{cheminée} (C_{TSP} \times Débit_{air}) \times t \times 10^{-6}$$

$$E_{PM10} = \sum_{cheminée} (C_{PM10} \times Débit_{air}) \times t \times 10^{-6}$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM_{10} émises (en kg) ;
- C_{TSP} et C_{PM10} sont respectivement les concentrations de TSP et PM_{10} mesurées en mg/m^3 ;
- Débit_{air} est le débit mesuré des gaz en Nm^3/h ;
- t est la durée de fonctionnement de l'installation mesurée (heures).

Dans le cas où la concentration et le débit sont mesurés en continu ou de façon régulière, il est nécessaire de faire une moyenne des valeurs mesurées. L'équation devient alors :

$$E_{TSP} = \sum_{\text{cheminée}} \left(\frac{C_{TSP_1} \times \text{Débit}_1 + C_{TSP_2} \times \text{Débit}_2 + \dots + C_{TSP_n} \times \text{Débit}_n}{n} \right) \times t \times 10^{-6}$$
$$E_{PM10} = \sum_{\text{cheminée}} \frac{C_{PM10_1} \times \text{Débit}_1 + C_{PM10_2} \times \text{Débit}_2 + \dots + C_{PM10_n} \times \text{Débit}_n}{n} \times t \times 10^{-6}$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM_{10} émises (en kg) ;
- C_{TSP_n} et C_{PM10_n} sont respectivement les concentrations de TSP et PM_{10} mesurées en mg/m^3 lors de la mesure n ;
- Débit_n est le débit des gaz mesuré en Nm^3/h lors de la mesure n ;
- t est la durée de fonctionnement de l'installation mesurée (heures).

Fiche méthodologique n°3 – Emissions diffuses : Transport interne

Fiche méthodologique	N°3 Transport interne
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	X
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X
3 - Granulats – Installation de traitement hors carrières	X
4 – Exploitation de carrières pour la production de ciment	X
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	X
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction	X

1- Introduction

Dans cette activité sont considérées les émissions du transport interne au sein des carrières sur les routes revêtues et non revêtues. Il peut s'agir d'installations enregistrées ou autorisées pour les rubriques 2510, 2516 ou 2517.

2- Données nécessaires au calcul des émissions de polluants atmosphériques issues du transport interne

- Types de roches extraites ;
- Distance entre l'extraction et les installations de traitement (km) ;
- Part de piste revêtue sur cette même distance (en %) ;
- Distance entre les stocks et la sortie de la carrière (en km) ;
- Part de piste revêtue sur cette même distance (en %) ;
- Quantité annuelle extraite et traitée (en t) ;
- Quantité moyenne transportée par un dumper entre l'extraction et le traitement (en t) ;
- Poids moyen des dumpers à vide (en t) ;
- Quantité annuelle stockée et vendue au client (en t) ;
- Quantité moyenne transportée par un semi entre le traitement et la sortie (en t) ;
- Poids moyen d'un semi à vide (en t) ;
- Nombre de jours de pluie ou de neige dans l'année ;
- Fréquence d'arrosage des pistes non revêtues par jour (hors jour de pluie) ;
- Proportion des pistes non revêtues arrosées (hors jour de pluie) ;
- Fréquence de lavage par aspiration et balayage humide des pistes revêtues ;
- Proportion des pistes revêtues lavées par aspiration et balayage humide.

3- Méthode d'évaluation de la masse de TSP et de PM₁₀

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Pour toutes les autres unités, les particules (TSP et PM₁₀) sont estimées sur la base de données d'activité propres à chaque installation et de facteurs d'émission issus de l'US EPA [1].

Les émissions de poussières sont calculées dans l'outil Carrières à partir de l'équation suivante :

$$E_{TSP} = 1,381 \times \left(\frac{s}{12}\right)^{0,7} \times \left(\frac{P_{véhicule}}{2,72}\right)^{0,45} \times d_{non\ revêtu} \times (1 - ER) + 3,23 \times (sL)^{0,91} \times (P_{véhicule} \times 1,1)^{1,02} \times d_{revêtu} \times \left(1 - \frac{p}{4 \times 365}\right)$$

$$E_{PM10} = 0,423 \times \left(\frac{s}{12}\right)^{0,9} \times \left(\frac{P_{véhicule}}{2,72}\right)^{0,45} \times d_{non\ revêtu} \times (1 - ER + 0,62 \times (sL)^{0,91} \times (P_{véhicule} \times 1,1)^{1,02} \times d_{revêtu} \times \left(1 - \frac{p}{4 \times 365}\right)$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM₁₀ émises (en kg) ;
- d_{non revêtu} est la distance totale parcourue par les véhicules durant l'année sur des routes non revêtues (km) ;
- d_{revêtu} est la distance totale parcourue par les véhicules durant l'année sur des routes revêtues (km) ;
- P_{véhicule} est le poids moyen d'un véhicule (en t) ;
- s est la teneur en fines du matériau de surface (en %), par défaut cette valeur est de 6,5% ;
- sL est la teneur en fines sur les pistes revêtues exprimée en g par m², cette teneur varie avec la fréquence de lavage des pistes revêtues (de 1 à 60) ;
- p est le nombre de jours de pluie et de neige dans l'année ;
- ER est le facteur d'abattement (en %) variant selon la technique de réduction mise en œuvre :

Techniques de contrôle des poussières	ER (Facteur d'abattement)
Pourcentage de jours de pluie au cours de l'année	(Nombre de jour de pluie/365) %
Aucun contrôle	0%
Arrosage entre 1 et 2 fois par jour	55%
Arrosage plus de 2 fois par jour	70%
Arrosage automatique	90%

4- Références bibliographiques

[1] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques – Volume 1, *chapitre 13 Miscellaneous Sources - Unpaved roads (routes non revêtues)*, 2006.

[2] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques – Volume 1, *chapitre 13 Miscellaneous Sources - Paved roads (routes revêtues)*, 2011.

Fiche méthodologique n°4 – Gestion des stocks : chargement/déchargement

Fiche méthodologique	N°4 Gestion des stocks (chargement/ déchargement)
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	X
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X
3 - Granulats – Installation de traitement hors carrières	X
4 – Exploitation de carrières pour la production de ciment	-
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	-*
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction	-

*Ce poste existe, mais a été négligé compte tenu de son très faible impact sur les émissions de poussières

1- Introduction

La manutention des stocks est une source d'émissions de poussières à la fois lors du dépôt et lors de l'enlèvement des matériaux. Il peut s'agir d'unités enregistrées ou autorisées pour les rubriques 2516 ou 2517.

2- Données nécessaires au calcul des émissions de polluants atmosphériques issues de la gestion des stocks

- Type de carrières ;
- Stock annuel moyen (en t) ;
- Vitesse moyenne du vent dans l'année (en m/s) ;
- Taux d'humidité de la roche (en %).

3- Méthode d'évaluation de la masse de TSP et de PM₁₀

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Les particules (TSP et PM₁₀) sont estimées sur la base de données d'activité propres à chaque installation et de facteurs d'émission issus de l'US EPA [1].

Les émissions de poussières totales et de PM₁₀ sont calculées dans l'outil Carrières à partir des équations suivantes :

$$E_{TSP} = 0,74 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \times Q_{\text{matériau manipulé}}$$

$$E_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \times Q_{\text{matériau manipulé}}$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM₁₀ émises (en kg) ;
- U est la vitesse moyenne du vent (en m/s) ;
- M est la teneur en humidité du matériau (en %), par défaut roche meuble 6% et autre 2% ;
- Q_{matériau manipulé} est la quantité de matériau manipulé (en t), il est considéré que chaque pile est manipulée à deux reprises.

4- Références bibliographiques

[1] US-EPA, AP-42, 5^{ème} édition recueil de facteurs d'émission de polluants atmosphériques – Volume 1, chapitre 11 *Mineral Products Industry - Aggregate Handling And Storage Piles*, 2006.

Fiche méthodologique n°5 – Erosion des stocks à l'air libre

Fiche méthodologique	N°5 Erosion des stocks
1 - Granulats - Exploitation et traitement de roches meubles (alluvionnaires)	X
2 - Granulats - Exploitation et traitement de roches massives (calcaire, grès...)	X
3 - Granulats – Installation de traitement hors carrières	X
4 - Exploitation de carrières pour la production de ciment	-
5 - Exploitation de carrières pour la production de chaux	X
6 - Exploitation de carrières pour la production de tuiles, briques, poteries	-
7 - Exploitation de carrières pour la production de carbonates naturels, craie	X
8 - Exploitation de carrières pour la production de minéraux industriels	X
9 - Exploitation de carrières pour la production de plâtre, gypse	X
10 - Exploitation de carrières pour la production de roches ornementales et de construction	-

1- Introduction

Dans cette activité sont considérées les émissions liées à l'érosion par le vent des surfaces de stocks à l'air libre. Il s'agit d'installations enregistrées ou autorisées pour les rubriques 2516 ou 2517.

2- Données nécessaires au calcul des émissions de polluants atmosphériques issues de l'érosion des stocks

- Type de carrières ;
- Pourcentage de fines (< 63 µm) dans les stocks (en %) ;
- Stock annuel moyen (en t) partiellement protégé et non protégé ;
- Nombre de jours dans l'année où la vitesse des rafales de vent dépasse 19,3 km/h (soit 5,36 m/s) ;
- Nombre de jours de pluie et de neige dans l'année ;
- Arrosage des stocks - Proportion du stock arrosée (en %) ;
- Taux d'application moyen (en L/m²) ;
- Nombre de piles de stockage.

3- Méthode d'évaluation de la masse de TSP et de PM₁₀

Calcul à partir de données d'activité et de facteurs d'émission : Méthode d'évaluation de la masse = « C »

Les particules (TSP et PM₁₀) sont estimées sur la base de données d'activité propres à chaque installation et de facteurs d'émission issus de l'US EPA [1].

Les émissions de poussières totales et de PM₁₀ sont calculées dans l'outil Carrières à partir des équations suivantes :

$$E_{TSP} = 1,12 \cdot 10^{-4} \times 1,7 \times \left(\frac{s}{1,5}\right) \times \left[365 \times \frac{(365 - P)}{235}\right] \times \left(\frac{I}{15}\right) \times A \times (1 - ER)$$

$$E_{PM10} = 1,12 \cdot 10^{-4} \times 1,7 \times 0,5 \times \left(\frac{s}{1,5}\right) \times \left[365 \times \frac{(365 - P)}{235}\right] \times \left(\frac{I}{15}\right) \times A \times (1 - ER)$$

Où :

- E_{TSP} et E_{PM10} sont respectivement les masses de TSP et PM₁₀ émises (en kg) ;
- P est le nombre de jours de pluie au cours de l'année ;
- I est le pourcentage de jour où la vitesse du vent a été supérieure à 19,3 km/h (soit 5,36 m/s) ;
- s est la teneur moyenne en fine (<63µm) de la pile de stockage (en %) :

	Teneur moyenne en fines
Sables lavés	0%
Sables fillerisés	10-12%
Graves	6-8%
Cailloux et gravillons	1-2%

- ER est le facteur d'abattement (en %) variant selon la technique de réduction mise en œuvre (un abattement de 50% est appliqué lorsque les stocks sont partiellement protégés) ;
- A est l'aire de la surface exposée de la pile (en m²), qui est calculée en considérant des piles coniques, à partir de l'équation suivante :

$$A = nb \times \pi \times r^2 \times \sqrt{1 + (\tan \theta)^2} \quad \text{et} \quad r = \sqrt[3]{\frac{3 \times Q_s}{nb \times \pi \times \tan \theta \times \rho}}$$

Où :

- nb est le nombre de piles de stockage ;
- r est le rayon des piles de stockage (m) ;
- θ est l'angle de repos des matériaux stockés (30°) ;
- Q_s est la quantité de matériaux stockés (tonne) ;
- ρ est la densité.

4- Références bibliographiques

[1] MDAQMD (Mojave Desert Air Quality Management District) - Antelope Valley Air Pollution Control District, Emissions Inventory Guidance, Mineral Handling and Processing Industries, 2000.