

19 juin 2018 - Atmos'fair



AMÉLIORATION DE LA CONNAISSANCE SUR LES ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES LIÉES AUX ACTIVITÉS EXTRACTIVES DES CARRIÈRES - PROGRAMME CORTEA EMCAIR -

Didier COLLONGE
UNPG

didier.collonge@lafargeholcim.com

Nathalie DUFOUR
**ATMO Hauts-de-
France**

n.dufour@atmo-hdf.fr

Nadia TAIEB
CITEPA

nadia.taieb@citepa.org





CITEPA

Programme de recherche EMCAIR (EMissions des Carrières dans l'Air)

- 2015-2018
- CORTEA (ADEME) = CONnaissances, Réduction à la source et Traitement des Emissions de polluants dans l'Air
- Financé par l'ADEME ET l'UNPG.
- Partenaires du programme : ATMO Hauts-de-France, Air Breizh, Air Pays de la Loire, LSCE / Cyprus Institute, CITEPA et UNPG.



CITEPA



Programme EMCAIR



Etude des émissions de poussières autour de quatre carrières de granulats dans trois régions françaises.

Les objectifs généraux de ce projet sont les suivants :

1. Améliorer les connaissances sur la qualité de l'air de l'industrie des carrières,
2. Affiner les facteurs d'émission relatifs aux exploitations de granulats,
3. Améliorer les connaissances sur les modalités de mesures de poussières atmosphériques et la métrologie,
4. Optimiser les connaissances sur la granulométrie des particules fines émises et leur composition minéralogique en relation avec les gisements exploités,
5. Déterminer l'« empreinte air » d'un site d'extraction par rapport à son voisinage.

Présentation centrée sur les objectifs 2 et 4.

Inventaires des émissions

- **Inventaires** : bilan quantitatif des émissions à l'échelle d'un territoire, d'un site, etc.
 - Inventaire d'émissions du CITEPA : à l'échelle de la France.
 - Emissions primaires (réactions chimiques non prises en compte)
 - Ne s'intéressent pas aux concentrations
- **Méthodologie appliquée aux carrières** : **estimation par calcul** :

$$E = A \times FE$$

E : *émission de la substance étudiée.*

A : *paramètre caractéristique de l'activité de la source (ex. consommation énergie, production, trafic auto, cheptel, surface cultivée, consommation peinture, quantité de déchets incinérés, mis en décharge, etc.)*

FE : *Coefficient caractéristique de la source considérée pour la substance étudiée (ex. g polluant / tep, / t produit fabriqué ou consommé, / tête de bétail, / ha cultivé, / t déchets, etc.).*

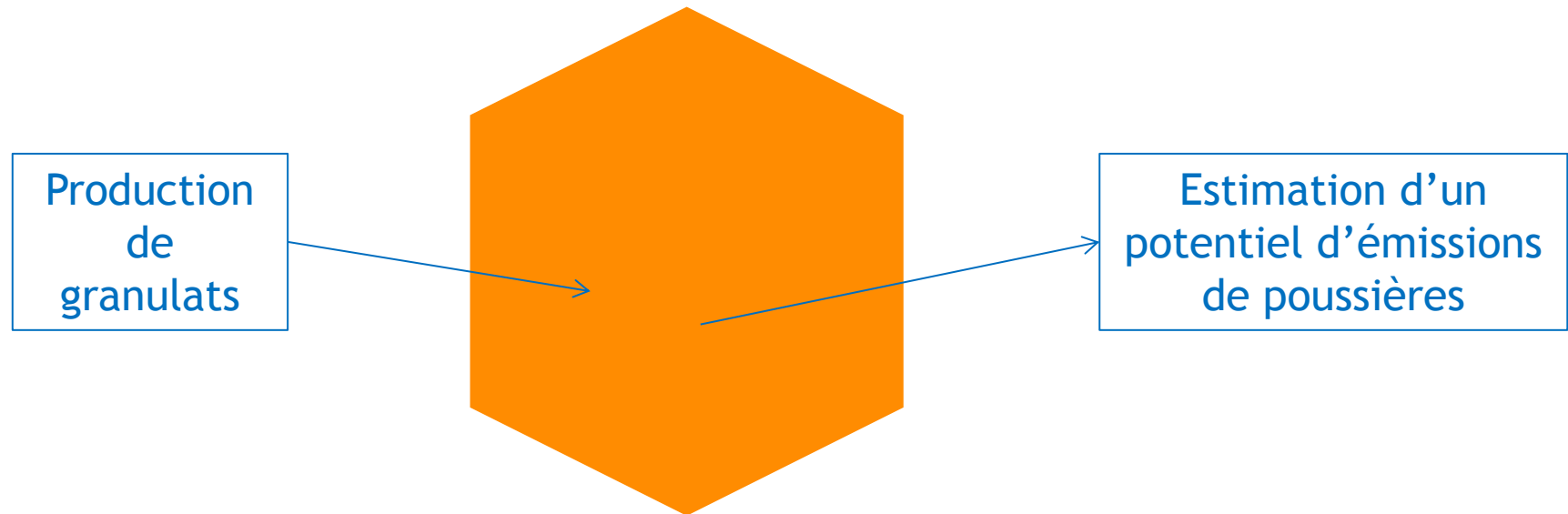
Inventaires des émissions

Définition du périmètre « **Industries extractives** »:

- 5 activités principales à l'origine d'émissions de particules :
 1. Forage et Minage
 2. Installation de traitement (Concasseurs / Cribles / Points de transfert)
 3. Transports internes à la carrière (extraction -> traitement -> stocks)
 4. Gestion des stocks : chargement / déchargement
 5. Erosion éolienne des stocks

Mise œuvre de la méthodologie AP-42

Hypothèses permettant de déterminer une exploitation type représentant la France entière.



Prise en compte des spécificités : climat, volume de production (en capacité), type d'exploitation (r. massive / r. meuble), type d'extraction (en eau / hors d'eau), système de réduction des émissions mis en place (bardage, arrosage, capotage, etc.)

Inventaire national des émissions atmosphériques réalisé par le CITEPA pour l'année 2016 (édition 2017)



Type de roches	Facteur d'émission (en g/t de granulats produits)		
	TSP	PM10	PM2.5
Roches massives	178,81	55,24	6,70
Granulométrie	100%	31%	4%
Roches meubles	11,33	3,27	0,37
Granulométrie	100%	29%	3%
Recyclage	43,69	16,02	2,24
Granulométrie	100%	37%	5%

Tableau 67 : Facteurs d'émission mis en œuvre dans le cadre de l'inventaire national des émissions atmosphériques réalisé annuellement par le CITEPA (édition 2017)

	TSP	PM10	PM2.5
Emissions nationales des carrières (toutes roches confondues) en t / (SNAP 040623)	23 202	7 214	880
% du total des émissions nationales	2,7%	2,8%	0,5%
Facteur d'émission moyen en 2016 g/t de granulats produits	104,22	32,40	3,95

Tableau 68 : Émissions nationales en TSP, PM10 et PM2.5 liées à l'activité des carrières estimées dans l'inventaire national des émissions atmosphériques réalisé annuellement par le CITEPA (édition 2017)



CITEPA

Inventaire à l'échelle d'une carrière

Aide à la déclaration GEREP (Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes)



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

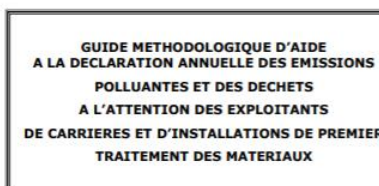
Guide :

- Rédaction d'un guide « exploitants de carrières et d'installations de premier traitement des matériaux » présentant une méthodologie d'estimation des émissions atmosphériques, des rejets aqueux ainsi que des déchets (CITEPA, MEDDE, UNICEM, ATILH).

Outil :

- Création par le CITEPA (financement MEDDE DGPR) d'un outil accompagnant le guide, en collaboration avec l'UNICEM et l'ATILH. Il s'agit d'une aide à la déclaration sur le portail GEREP des émissions de poussières.

Guide d'aide à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets à l'attention des exploitants de carrières



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

VERSION 9 - Décembre 2017

Version 9 - 12/2017
Guide Carrière SNESE



Fiche de renseignement - Emissions de poussières

Renseignez complètement les cases jaunes

Donnée	Vérification automatique
Nom du site	renseilz indiquer une valeur
Département (indication permettant de faire le lien avec les données météorologiques)	renseilz indiquer une valeur
Année pour laquelle les émissions sont déclarées (N-1)	renseilz indiquer une valeur
Quel type de carrière ? Se rapprocher du type d'exploitation qui vous correspond	renseilz indiquer une valeur
Possibilité d'adaptation en couchant ou décochant les cases cases CTD à C/T	renseilz indiquer une valeur
Consommation annuelle de gardo (m³)	renseilz indiquer une valeur

Fiches méthodologiques concernant l'installation (sélection par défaut selon le type de carrière, peut être modifié par l'exploitant)	
Fiche n°1 - Forage et minage	RGIA
Fiche n°2 - Installation de transformation (ICPE 2515)	RGIA
Fiche n°3 - Transport interne	RGIA
Fiche n°4 - Gestion des stocks (chargement/déchargement)	RGIA
Fiche n°5 - Emission des stocks	RGIA

Composés	Forage/minage	Installation de transformation		Transport interne
		Emissions canalisées	Emissions diffuses	
Poussières totales (en kg/an)	0	0	0	0
PM10 (en kg/an)	0	0	0	0

Source : méthodologie et facteurs d'émission de l'APP-42 de l'UE EPA (Chapitre 1 - Mineral Product Industry)


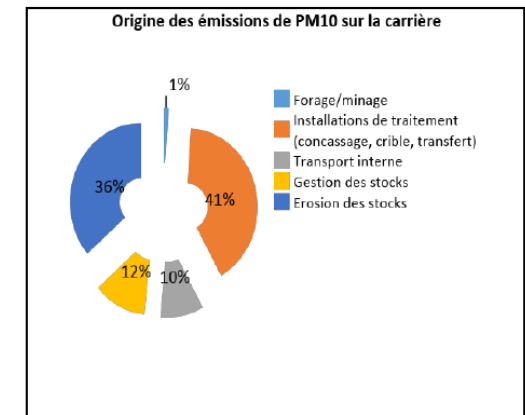
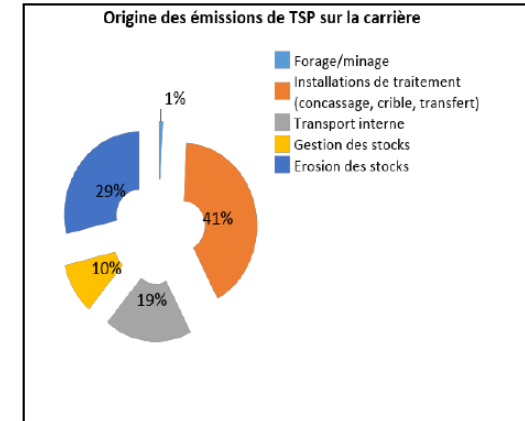
Répartition des émissions de poussières totales par source d'émissions	Répartition des émissions de PM10 par source d'émissions
■ Forage/minage	■ Forage/minage
■ Installation de transformation Emissions canalisées	■ Installation de transformation Emissions canalisées
■ Installation de transformation Emissions diffuses	■ Installation de transformation Emissions diffuses

Inventaire à l'échelle d'une carrière

Estimation d'un potentiel d'émissions de poussières d'un site

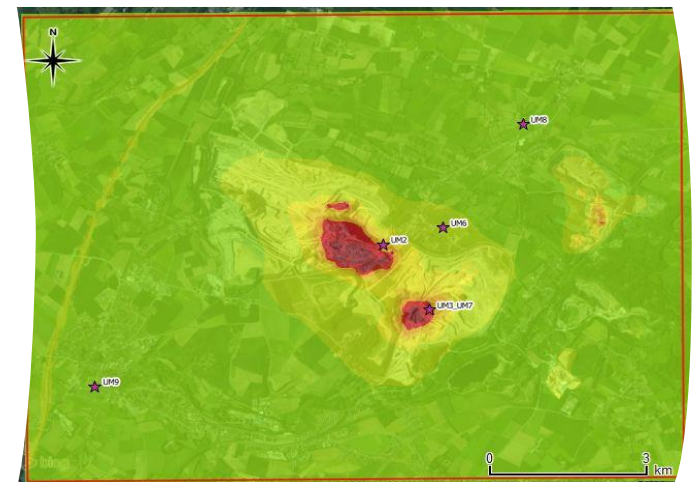
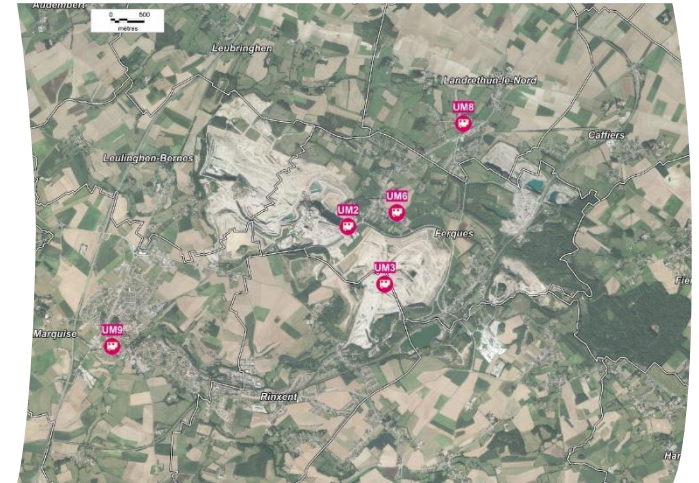
Outil :

- Adaptation de la méthodologie et des facteurs d'émission issus de l'AP-42 (US EPA)
- Estimations des PM_{10} et TSP suivant l'activité et les équipements du site sur les 5 postes:
 1. Forage et Minage
 2. Concassage / Criblage / Point de transfert
 3. Transport interne
 4. Gestion des stocks : chargement / déchargement
 5. Erosion des stocks



Utilisation dans le cadre de EMCAIR pour la modélisation d'un des sites expérimentaux, celui du bassin calcaire de Marquise (Hauts de France) = première zone d'extraction de France 10 Mt/an

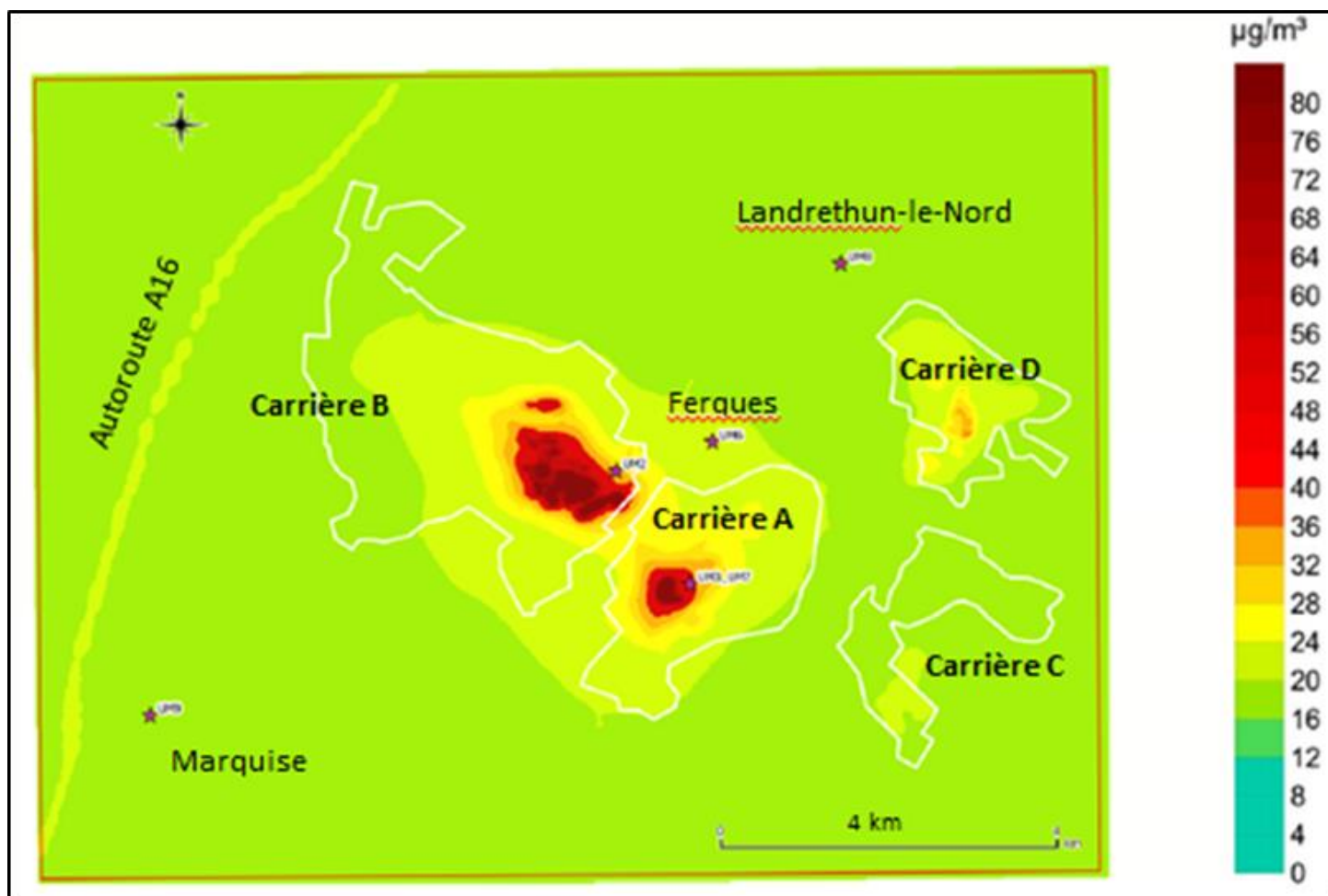
- Etude bassin de Marquise - 48 km² (région Hauts-de-France): 3 volets
 - ▣ Phases de mesures et prélèvements en carrières et alentours, réalisées sur 5 POINTS en septembre 2015 et mars 2016
 - ▣ Volet modélisation 2016-2017 basé sur les inventaires des 4 carrières
 - ▣ Interprétation et synthèse 2017-2018 des mesures en lignes + chimie + model



→ **La modélisation choisie -ADMS-Urban v 4.0- tient compte des points suivants :**

- ❑ **topographie et occupation des sols du bassin dans le calcul de la dispersion**
- ❑ **inventaire complet des émissions dans le périmètre (45 km²): secteurs résidentiel/tertiaire, routier, ferroviaire, agricole**
- ❑ **inventaire détaillé pour chacune des 4 carrières actives du périmètre, selon la méthodologie du CITEPA (inspirée de l'approche AP-42 de l'US-EPA): simplification géographique en regroupant les émissions en 3 postes foration-minage-transport interne, stocks-érosion éolienne, installations de traitement**
- ❑ **calage satisfaisant du modèle: plusieurs scénarios météorologiques, avec des variables décrivant la stabilité atmosphérique différentes**
- ❑ **trois périodes ont été modélisées: les deux phases de mesure et l'année civile 2015.**

→ Cartographie des PM₁₀ - moyenne annuelle en 2015



→ Modélisation :

- ❑ Pertinence confirmée des facteurs d'émission établis par le CITEPA, dans la configuration du bassin de Marquise
- ❑ Bonne représentation des résultats enregistrés sur les sites de mesures (mesures en lignes et analyses chimiques) avec une typologie « carrière » dominée par:
 - ❑ des sources multiples, dispersées et diffuses
 - ❑ des émissions grossières dont la fraction PM10 est un bon indicateur
 - ❑ une influence en champ proche limitée
- ❑ Intérêt d'avoir réalisé une approche détaillée des inventaires pour chaque carrière:
 - ❑ à terme devrait permettre de mieux comprendre donc mieux prévenir les émissions

Ce qu'il faut retenir du versant EMCAIR

→ Comparaison des granulométries :

Typologie de granulats	Ratios $PM_{2,5}/PM_{10}$
Roches massives	12,1%
Roches meubles	11,2%
Recyclage	14,0%

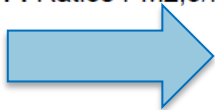
Tableau 73 : Ratios $PM_{2,5}/PM_{10}$ moyens utilisés dans l'inventaire national des émissions réalisé par le CITEPA (édition 2017), issues des granulométries par source d'émission disponible dans l'AP-42

Synthèse des résultats obtenus au cours des campagnes EMCAIR	Ratios $PM_{2,5}/PM_{10}$
A partir des mesures des concentrations en PM_{10} et $PM_{2,5}$ et des analyses chimiques	
Roches massives – bassin de Marquise (ATMO Hauts-de-France)	7 – 17%
A partir des mesures des concentrations en PM_{10} et $PM_{2,5}$	
Roches massives – carrière E (Air Pays de la Loire)	0 – 20%
Roches massives – carrière F (Air Breizh)	17% – 25%

Tableau 74 : Ratios $PM_{2,5}/PM_{10}$ estimés à partir des mesures réalisées au cours des campagnes EMCAIR

granulométries
issues de l'AP-42

granulométries
issues des synthèses
des EMCAIR dans
trois contextes
différents



Un rapport $PM_{2,5}/PM_{10}$ caractéristique

Ce qu'il faut retenir du versant EMCAIR...

Etude EMCAIR 2015-2017

Typologie des carrières: localisation, taille, roche, climat



Grès

1 carrière
35 ha
0,5 Mt autorisées

31/08/2016 – 06/10/2016
18/01/2017 – 15/02/2017



Gneiss

3 carrières
200 ha
2 Mt/an autorisées
Suivi d'une carrière

15/06/2016 – 13/07/2016
15/11/2016 – 20/12/2016



07/09/2015 – 05/10/2015
07/03/2016 – 18/04/2016

Calcaire

4 carrières
350 ha
10 Mt/an autorisées
Suivi sur 2 carrières



Étude CEREGE
2012-2013

Calcaire
2 carrières
100 ha
1 Mt/an autorisées

en carrière :

- ❑ les plus forts taux de dépôts (secs/humides),
- ❑ les plus fortes concentrations en PM ;
- ❑ des profils de concentrations caractérisés par des pics journaliers corrélés à l'activité ;
- ❑ l'empreinte chimique de ces PM (et les dépôts) est bien celle de la roche exploitée;
- ❑ Peu de PM_{2,5} / PM₁₀
- ❑ La taille des particules qui constituent les dépôts est étendue de 0,1µm à 250 µm



carrières = « puits à particules » pour les particules les plus grossières produites dans leur périmètre.

TSP en carrière = PM₁₀ puisque les particules supérieures ont sédimenté et donc ne sont plus en suspension.

Ce qu'il faut retenir du versant EMCAIR...

Méthodologie

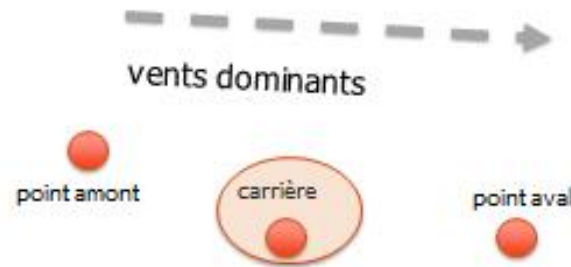
3 points de mesures

2 campagnes (1 mois) :

- une campagne « été »
- une campagne « hiver »

Mesures et prélèvements :

- particules PM 10
- particules PM 2,5
- poussières sédimentables



Autour des carrières :

- l'influence en champs proches n'est significative qu'en **PM10** et en **dépôts atmosphériques**
- la chimie permet de quantifier ces influences : + 0,9 à 11,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ avec des pointes estivales liées aux envols = pics de concentration importants jusqu'à 57% sur une semaine.



analyseurs en continu
PM10 et PM2,5

Partisols : prélèvement des
PM10 (hebdomadaires)

Les carrières = points d'émissions multiples de poussières minérales - le plus souvent diffus - comprenant des particules grossières dont la plus grande masse reste sur le périmètre de la carrière sous forme de dépôts et dont la fraction en suspension se retrouve majoritairement dans la fraction PM10.





CITEPA

Pour plus d'informations

Didier COLLONGE
UNPG

didier.collonge@lafargeholcim.com

<http://www.unpg.fr/>

Nathalie DUFOUR
ATMO Hauts-de-France

n.dufour@atmo-hdf.fr

<http://www.atmo-hdf.fr/>

Nadia TAIEB
CITEPA

nadia.taieb@citepa.org

<https://www.citepa.org/fr/>

Le rapport final EMCAIR sera publié prochainement par l'ADEME dans le cadre des projets CORTEA et mis à disposition sur le site de l'UNPG. Les rapports d'étapes sont disponibles sur les sites des AASQAs



UNION NATIONALE DES
PRODUCTEURS DE GRANULATS



CITEPA

