

Etude expérimentale des aérosols de béton générés par explosif

Nicolas Lecysyn, CEA DAM Gramat, F-46500 Gramat, France

RESUME

Il s'agit d'une étude expérimentale dont l'objectif est de valider un modèle d'agression mécanique de béton au moyen d'un explosif. Les grandeurs mesurées et modélisées in fine sont la quantité de béton pulvérisé et les PM₁₀ générées.

ABSTRACT

This is an experimental study whose objective is to validate a model of mechanical damage to concrete using an explosive. The quantities measured and ultimately modeled are the amount of concrete puverized and the PM₁₀ generated.

MOTS-CLES : Béton, explosif, PM₁₀ / **KEYWORDS :** Concrete, explosive, PM₁₀

L'agression mécanique du béton au moyen d'un explosif est un sujet d'intérêt au CEA GRAMAT. Il s'agit de caractériser la fraction de béton mise en suspension suite à l'explosion d'une charge au contact.

Pour cela, des campagnes expérimentales ont été menées au CEA Gramat afin de quantifier les éventuelles particules de tailles inférieure ou égale à 10 µm (PM10).

Actuellement, le modèle utilisé pour évaluer la granulométrie est une relation empirique M. STEINDLER et W. SEEFIELDT (2021) qui s'applique sur un cas générique de matériau sans considération de sa nature ou de sa géométrie.

Une donnée d'entrée de ce modèle est la masse pulvérisée par l'explosion, il existe un moyen de la calculer empiriquement. Il en résulte des incertitudes importantes que le CEA souhaite réduire en produisant des données expérimentales sur des tests d'explosif au contact d'éprouvettes de béton.

Les campagnes d'essais ont été menées en considérant le paramètre ratio masse de béton / masse d'explosif.



Figure 1. Eprouvette en béton et explosif au contact

L'environnement était pourvu de trois casemates blindées à l'intérieur desquelles se trouvaient un impacteur Andersen et sa pompe.



Figure 2. Casemates blindées et impacteur ANDERSEN

Après chaque essai, outre les aérosols captés par les impacteurs, une récolte au sol et un bilan massique des débris ont été réalisés.



Figure 3. Dispersion des aérosols suivant la détonation

Les mesures réalisées des trois campagnes d'essais ont été comparées avec succès au modèle proposé par Bloom (1993) :

$$\tau_{destrucmise \text{ en } suspension} = 2.783 \cdot \mu^{-0.6383}$$

Où $\tau_{mise \text{ en } suspension}$ est le taux d'aérosolisation du béton cible, et μ le rapport entre la masse de béton initiale et celle d'explosif employé.

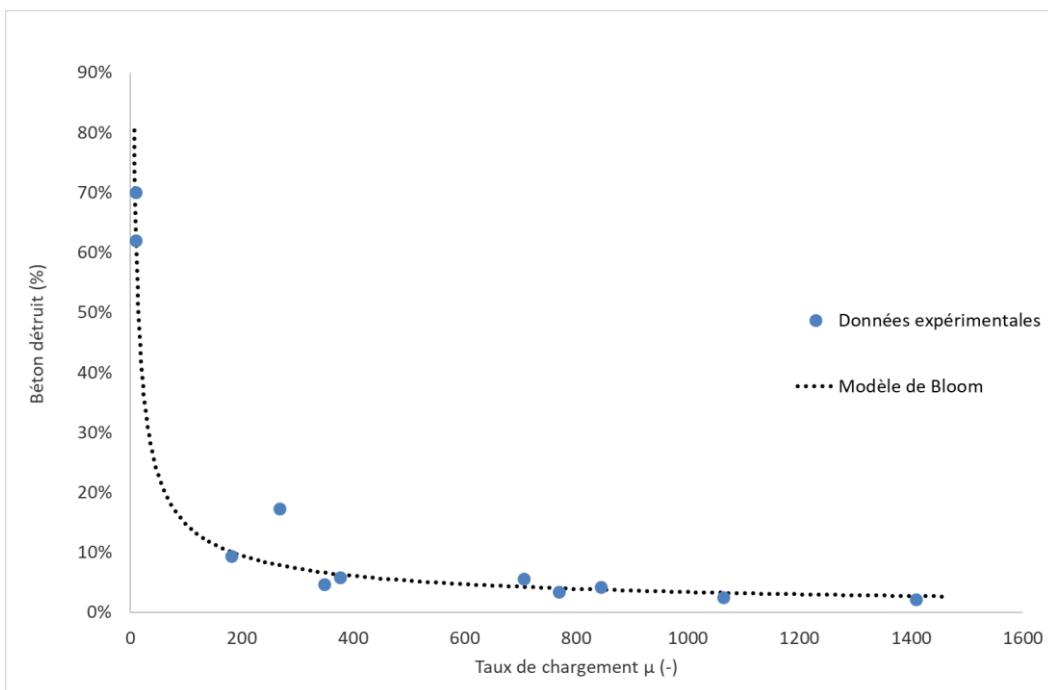


Figure 4. Comparaison modèle de Bloom avec les données expérimentales

L'utilisation d'impacteurs Andersen a permis de prouver l'existence de PM₁₀, et le modèle de Bloom est bien adapté à la prédiction de la fraction de béton détruit. Ces deux conclusions permettront désormais d'utiliser le modèle de Steindler et Seefeldt avec plus de précision.

[1] M. STEINDLER et W. SEEFELEDT, A method for estimating the challenge to an air-cleaning system from an accidental explosive event, 16th DOE nuclear air cleaning conference, Argonne Illinois, 1980DSSN/SPPS/21-299, Note, 2021, 4 p.

[2] S.G.BLOOM, Models for close-in atmospheric dispersion, explosive releases, and particle deposition . Oak Ridge National Laboratory, 1993.