# Ciments et nanoparticules

Avril 2018

**Sujet présenté lors des Entretiens de l'ATILH en 2018 sur la Réglementation sanitaire et environnementale s'appliquant aux ciments, la question « Les ciments contiennent-ils des nanomatériaux, des nanoparticules ? » a fait ensuite l'objet d'une publication plus élaborée dans la collection Décryptage. L'étude, dont l'essentiel des résultats est présenté ci-dessous, détermine également si certaines activités liées au ciment (travaux sur béton, activité d'une cimenterie) génèrent des substances à l'état nanoparticulaires.**

## Nanomatériaux - contexte, définition et enjeux

Aujourd'hui, les nanomatériaux sont omniprésents dans notre vie quotidienne. Peu de domaines, de la cosmétique en passant par l'habillement, l'automobile mais aussi le bâtiment, échappent au développement de ces nouveaux matériaux 50 000 fois plus petits que le diamètre d'un cheveu. Les innovations technologiques semblent illimitées avec des sujets très techniques où les enjeux sont d'importance, comme la nano-médecine, avec par exemple, la possibilité de venir à bout de certaines maladies jusqu'ici très agressives. A côté de ces avancées aux bénéfices démontrés,d'autres innovations sont plus discutables comme le domaine des textiles « nano-additivés» permettant de conférer aux produits (T-shirts, chaussettes,…) des propriétés anti-odeur. La contre-partie de ces avancées technologiques est qu'après plus d'une décennie de travaux scientifiques, les risques associés aux nanomatériaux font de plus en plus l'actualité grand public et sont l'objet d'attention quant à leur possible nocivité.

Parallèlement, pour des raisons de recensement, le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, a rendu obligatoire la déclaration d'utilisation ou d'importation de matériaux à l'état nanoparticulaire dès les 100 premiers grammes.

Bien que les propriétés des nanomatériaux manufacturés ouvrent la voie à une grande diversité d'évolutions technologiques prometteuses, l'évaluation quantitative des risques et des expositions aux nanomatériaux se heurte à de nombreuses incertitudes. En attendant un danger avéré et une réponse toxicologique complète, **la démarche actuelle est basée sur la réduction autant que possible de l'exposition aux substances à l'état nanoparticulaire.** On peut donc naturellement se poser la question de l'intérêt de l'incorporation des nanos dans les ciments.

En fait, pour des raisons de coût de ces matériaux (1 kg de ciment ≈10 cts d'€ ; 100 g de nano ≈ 10 - 1 000 €), l'incorporation de nanomatériaux devrait se traduire soit par l'introduction d'une propriété d'usage très spécifique et inatteignable autrement, soit par l'amélioration d'une propriété d'usage classique dans le même rapport, ce qui n'est pas le cas, du moins actuellement. En revanche on peut se poser la question de la production non intentionnelle de nanoparticules par le procédé de fabrication.

L'enjeu actuel est d'éviter une crise sanitaire à retardement comme cela a été le cas pour l'amiante. La difficulté de ce domaine est que le terme nanomatériaux couvre un champ très large de sujets avec des définitions non encore finalisées d'un point de vue mondial ou même européen. A cela s'ajoute le fait que les nanomatériaux peuvent être naturels (embruns salins, cendres volcaniques…) ou encore liés aux activités humaines et qualifiés alors d'anthropiques.

Dans cette dernière catégorie une nouvelle subdivision existe suivant les définitions car il peut s'agir de nanomatériaux intentionnels (matériaux produits pour apporter une propriété spécifique) ou non-intentionnels tels que tout ce qui est lié aux combustions (énergies fossiles, biomasses,…), fumées des transports et activités industrielles émettant des substances nanométriques.

Cette étude s'inscrit dans ce dernier cadre afin de vérifier le positionnement des ciments, en tant que produit émanant d'activité industrielle classique et historique, vis-à-vis des nanomatériaux. **Les ciments contiennent-ils des nanomatériaux, et au-delà, certaines activités liées aux ciments sont-elles génératrices de substances à l'état nanoparticulaire (travaux sur bétons, activités d'une cimenterie…) ?**

## L'essentiel

- Les nanomatériaux sont des matériaux dont la taille ou la structure comporte au moins une dimension comprise entre 1 et 100 nm (0,001 à 0,1 micromètres) selon l'ISO/TS 80004-1:2015. Cette taille nanométrique leur confère des propriétés physiques, chimiques ou biologiques particulières et innovantes. Pour qu'un matériau soit considéré comme nanoparticulaire, il doit posséder au moins 50 % (en nombre et non en volume) de particules dont au moins une dimension est de taille inférieure ou égale à 100 nm.
- Les mesures et caractérisations effectuées sur les ciments en cours de fabrication, prélevés en cimenterie ou dans les sacs et les citernes d'expédition, montrent que les ciments courants couverts par la norme NF EN 197-1, les ciments dits de « spécialité » comme le ciment ultrafin pour injection ou le ciment d'aluminate de calcium (NF EN 14647), ainsique le ciment naturel prompt, ne sont pas concernés par le décret « Nano ».
- Les caractéristiques de fabrication (constitution, mode de broyage) font que si les ciments contiennent des nanoparticules, celles-ci sont, en nombre, dans des proportions variant entre 4 à 6 %, ou au plus égale à 14 % pour les ciments les plus fins. à ce titre, ils ne relèvent pas non plus du décret « Nano »

## Conclusions

- L'étude complète des ciments « produits finis » fournis par l'ATILH a montré l'absence de structures nanométriques par observation microscopique sur les échantillons testés, parmi les plus fins. Des particules de très petites tailles (inférieure à 100 nm) sont néanmoins visualisées épisodiquement.
- La remise en suspension de chacune des poudres a montré la présence de quelques particules ultrafines (inférieures à 100 nm) mais dans des proportions minimes très éloignées du seuil de 50 % nécessaire au classement sous l'appellation substance à l'état nanoparticulaire.
- **Les ciments, en l'état actuel de la réglementation ne sont donc pas classés « nanoparticulaires ».**Un suivi dans le temps de cette caractéristique sera effectuée périodiquement par l'ATILH et le CEA/PNS (programme 2018).
- L'étude des prélèvements réalisés en cimenterie en cours de fabrication confirme ces conclusions : le procédé ne génère pas ou très peu de particules à l'état nanoparticulaire. Les seules retrouvées sont représentatives des morphologies typiques de la pollution urbaine.

Fichier

Ciments et nanoparticules D2

Télécharger

Auteur

ATILH

**Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr**

**Consultez** les derniers projets publiés
**Accédez** à toutes nos archives
**Abonnez-vous** et gérez vos préférences
**Soumettez** votre projet

Article imprimé le 26/11/2026 © infociments.fr