

Interprétation et Expertise Quartz de Synthèse

Test de migration, Eau de sciage et Lixiviation

Préambule

La société MDY a fait réaliser des analyses pour évaluer l'impact environnemental et sanitaire des matériaux en quartz de synthèse. Trois études ont été réalisées : 1) Migration de métaux lourds, des plastifiants et des composés organiques volatils, 2) Recherche de résidus d'éléments organiques et inorganiques dans les eaux de sciage des matériaux en quartz de synthèse et 3) Test de lixiviation pour l'évaluation des critères de stockage des déchets.

1 | Client destinataire

MDY, 6 Place du 8 Mai 1945, 78000 Versailles, France.

2 | Objet du rapport d'analyse

Le présent rapport a pour objet la présentation et l'interprétation des résultats des études 1) de migration de métaux lourds, des plastifiants et des composés organiques volatils, 2) Recherche de résidus d'éléments organiques et inorganiques dans les eaux de sciage des matériaux en quartz de synthèse et 3) Test de lixiviation pour l'évaluation des critères de stockage des déchets.

3 | Les études : résultats, interprétations et conclusions

3.1 | Etude LNE – Test de Migration

3.1.1 | Présentation des tests

Les tests réalisés au LNE (Laboratoire National d'Essai) avaient pour objectif d'étudier l'impact du vieillissement du matériau sur la migration de substances chimiques organiques et inorganiques contenues dans le matériau vers une matrice simulant un milieu alimentaire : Ethanol 10% ou Acide 3% ou Huile de Tournesol.

Les matériaux testés ont subits un vieillissement soit par température (210°C pendant 24h), soit par rayonnement UV (1000h sous un rayonnement équivalent à une exposition au soleil), soit par abrasion (rayures réalisées avec un peigne inox).

Les substances étudiées sont :

- Des éléments inorganiques : Sb, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, V et Zn
- Des substances organiques de type plastifiant : DBP, BBE, DEHP, DnOP, DiNP, DiDP, C7, C7-C11, DiBP, C5, DHexP, DPeP, DMGP, DPiPP, C6, C6-C10
- Des substances organiques de type aldéhydes : Formaldéhyde, acétaldéhyde, acroléine, acétone, propionaldéhyde, butyraldéhyde et benzaldéhyde

3.1.2 | Matériau « Rosso Monza »

Les références du LNE sont Dossier P174241 – Document DE/2 – 13 Pages

L'auteur de l'étude indique que le vieillissement par température a produit une décoloration de l'échantillon.

Les résultats des tests de migration sont présentés dans les paragraphes ci-dessous.

- Métaux :

Dans toutes les conditions étudiées (vieillissement + Ethanol 10% ou Acide 3%), les éléments suivants ont migré : Baryum, Cobalt, Cuivre, Zinc. Dans certaines conditions, les éléments suivants migrent également : Chrome, Nickel, Plomb, Vanadium, Cadmium et Antimoine.

- Phtalates :

Seul le Di-iso-Butyl-Phtalate (DiBP) a été identifié dans les tests de migration et uniquement pour le matériau ayant subi un vieillissement par température.

- Aldéhydes & Cétones :

Dans toutes les conditions testées, l'acétaldéhyde a migré. Dans certaines conditions (Température + Ethanol 10% et Abrasion + Ethanol 10%), de l'acétone et du benzaldéhyde ont migré.

Conclusions de l'étude de migration pour le matériau « Rosso Monza »

Les résultats montrent que **le matériau testé est conforme par rapport à la législation en vigueur.**

Cependant, cette étude met en évidence que le matériau contient des substances organiques et inorganiques d'intérêt et qu'elles sont capable de migrer dans les aliments.

Par ailleurs, ces travaux confirment d'une part les résultats des analyses réalisées à l'IRES (Rapport 160620-01) : Présence de Zinc, Plomb, Cadmium, Baryum, Cuivre Cobalt, Vanadium, DiBP, acétaldéhyde, acétone et benzaldéhyde, et d'autre part atteste de la présence de métaux lourds : Plomb, Chrome et Cadmium dans le matériau.

Enfin, le vieillissement du matériau par température produit une évolution du matériau (décoloration) avec pour conséquence de rendre possible la migration de Plomb et du DiBP.

3.1.2 | Matériau bleu de marque « Stone Italiana »

Les références du LNE sont Dossier P174241 – Document DE/1 – 13 Pages

L'auteur de l'étude indique que le vieillissement par température a produit une décoloration de l'échantillon.

Les résultats des tests de migration sont présentés dans les paragraphes ci-dessous.

- Métaux :

Dans toutes les conditions étudiées (vieillissement + Ethanol 10% ou Acide 3%), les éléments suivants ont migré : Baryum, Cobalt, Cuivre, Plomb et Zinc. Dans certaines conditions, les éléments suivants migrent également : Chrome, Nickel, Vanadium et Arsenic.

- Phtalates :

Dans toutes les conditions étudiées, le DiBP a migré. Le vieillissement par température permet également la migration de DNOP (Di-n-Octyl-Phtalate) et celui par abrasion, la migration du DBP (Di-Butyl-Phtalate).

- Aldéhydes & Cétones :

Dans toutes les conditions étudiées, l'acétaldéhyde a migré. Dans certaines conditions (Température + Ethanol 10% et Abrasion + Ethanol 10%), de l'acétone a également migré.

Conclusions de l'étude de migration pour le matériau bleu « Stone Italiana »

Les résultats montrent que **le matériau testé est conforme par rapport à la législation en vigueur.**

Cependant, cette étude met en évidence que le matériau contient des substances organiques et inorganiques d'intérêt et qu'elles sont capable de migrer dans les aliments, notamment des métaux lourds comme le Plomb, le Chrome et l'Arsenic.

Par ailleurs, le vieillissement du matériau par température produit une évolution du matériau (décoloration) avec pour conséquence de rendre possible la migration de Chrome, de Nickel et de Vanadium, ainsi que du DONP et de l'acétone.

3.2 | Etude EUROFINS – Composition des eaux de sciage

3.2.1 | Présentation des tests

La découpe de matériaux en quartz impose l'utilisation de scies alimentées en continu avec de l'eau, afin d'éviter la dispersion de particules dans l'atmosphère des lieux de travail.

L'analyse de la teneur en substances organiques (composés benzéniques, hydrocarbures aromatiques polycycliques, aldéhydes et cétones) et inorganiques a été réalisée par EUROFINS sur les eaux produites lors du sciage de différents matériaux en quartz de synthèse.

L'eau d'alimentation a également été analysée pour évaluer sa composition et identifier les substances apportées lors du sciage.

3.2.2 | Eau d'alimentation

Les références Eurofins sont dossier 17JI02828 et rapport d'analyse No. AR-17-JI-008285-01, échantillon 001

Les résultats des analyses de l'eau d'alimentation montrent uniquement la présence de Zinc (0,32 mg/L), de Cobalt (0,04 mg/L) et de Baryum (0,06 mg/L). Ces valeurs sont à soustraire des autres résultats d'analyse afin de mesurer ce qui a été apporté par le matériau.

3.2.3 | Eau de Sciage « Quartz de Synthèse Magenta de Silestone »

Les références Eurofins sont dossier 17JI02828 et rapport d'analyse No. AR-17-JI-008286-01, échantillon 002

Les résultats des analyses indiquent une contamination significative des eaux de sciage par du benzène (50 µg/L), de l'éthylbenzène (25 µg/L), du styrène (570 µg/L), du cuivre (1,1 mg/L), du cobalt (7,2 mg/L) et de l'acétaldéhyde (180 µg/L).

3.2.4 | Eau de Sciage « Quartz de Synthèse Rosso Monza de Silestone »

Les références Eurofins sont dossier 17JI02828 et rapport d'analyse No. AR-17-JI-008287-01, échantillon 003

Les résultats des analyses indiquent une contamination significative des eaux de sciage par du benzène (110 µg/L), de l'éthylbenzène (22 µg/L), du styrène (580 µg/L), du cuivre (0,84 mg/L) et du cobalt (5,1 mg/L).

3.2.5 | Eau de Sciage « Quartz de Synthèse Verde Fun de Silestone »

Les références Eurofins sont dossier 17JI02828 et rapport d'analyse No. AR-17-JI-008288-01, échantillon 004

Les résultats des analyses indiquent une contamination significative des eaux de sciage par du benzène (124 µg/L), de l'éthylbenzène (21 µg/L), du styrène (430 µg/L), du zinc (4,6-0,3=4,3 mg/L), du cuivre (2,5 mg/L), du vanadium (0,31 mg/L), du cobalt (17 mg/L), du naphthalène (0,18 µg/L), du formaldéhyde (270 µg/L) et de l'acétaldéhyde (390 µg/L).

3.2.6 | Conclusions des analyses d'eau de sciage

Pour les 3 matériaux (Magenta, Rosso Monza et Verde Fun), une contamination importante des eaux de sciage par le benzène, l'éthylbenzène, le styrène, le cuivre et le cobalt a été constatée. Dans le cas du matériau « Magenta », la contamination est également confirmée pour l'acétaldéhyde, et pour le matériau « Verde Fun », la contamination concerne le zinc, le vanadium, le naphthalène, le formaldéhyde et l'acétaldéhyde.

Les résultats des analyses des eaux de sciage du matériau « Rosso Monza » confirment les résultats obtenus par l'IRES (Rapport 160620-01) avec la présence de benzène, d'éthylbenzène, de styrène, de cuivre et de cobalt. Il en est de même pour le matériau Magenta (Rapport 170124-01) avec la présence de cuivre et de cobalt. Pour ce dernier matériau, la recherche et la quantification de substances organiques n'a pas été réalisée par l'IRES.

En conséquence, pour les matériaux analysés, les opérations de sciage de quartz de synthèse sont susceptibles d'induire une contamination importante des eaux de sciage.

Parmi les substances présentes, le benzène et le formaldéhyde sont classées cancérigènes avéré pour l'homme. Les substances suivantes sont également considérées comme pertinentes dans la directive cadre sur l'eau (Directive 2000/60/CE du 23 Octobre 2000) et les Rejets de Substances Dangereuses dans les Eaux (RSDE) : benzène (Code SANDRE 1114, Substance Prioritaire), de l'éthylbenzène (Code SANDRE 1497, Substance liste II), du cuivre (Code SANDRE 1392, Substance liste II).

A titre informatif, la Norme de Qualité Environnementale (NQE) pour le benzène, définissant les concentrations maximale acceptable pour l'environnement et la santé humaine, sont de 8 à 10 µg/L en moyenne annuelle et de 50 µg/L pour la concentration maximum admissible. Les 3 eaux de sciage présentent des concentrations en benzène supérieures (« Rosso Monza » 110 µg/L et « Verde Fun » 124 µg/L) ou égales (« Magenta » 50 µg/L) aux NQE.

3.3 | Etude SGS – Lixiviation / Déchet :

3.2.1 | Présentation des tests

Pour déterminer la filière d'élimination appropriée au type de déchet, il est nécessaire d'en connaître la composition élémentaire. Les matériaux en quartz de synthèse ont été testés selon la norme NF ISO 13657.

Les matériaux en quartz de synthèse ont d'abord subi une réduction granulométrique puis une attaque acide. Les eaux de lixiviation ont été analysées pour la recherche des éléments suivants : arsenic, baryum, cadmium, cobalt, cuivre, molybdène, nickel, plomb, antimoine, vanadium et zinc.

3.3.2 | Echantillon 1

Les références SGS du rapport d'essai sont RN17-32956.001.

Les résultats du test de lixiviation montrent la présence de baryum (0,81 mg/kg), de cuivre (2,72 mg/kg) et de zinc (4,43 mg/kg).

3.3.3 | Echantillon 2

Les références SGS du rapport d'essai sont RN17-32956.002.

Les résultats du test de lixiviation montrent la présence de baryum (0,67 mg/kg), de cobalt (20,7 mg/kg), de cuivre (4,57 mg/kg) et de zinc (4,63 mg/kg).

3.3.4 | Echantillon 3

Les références SGS du rapport d'essai sont RN17-32956.003.

Les résultats du test de lixiviation montrent la présence de cobalt (4,36 mg/kg), de cuivre (1,27 mg/kg) et de zinc (1,89 mg/kg).

3.3.5 | Echantillon 4

Les références SGS du rapport d'essai sont RN17-32956.004.

Les résultats du test de lixiviation montrent la présence de cobalt (13,4 mg/kg), de cuivre (2,63 mg/kg), de vanadium (2,73 mg/kg) et de zinc (19,4 mg/kg).

3.3.6 | Conclusion sur les tests de lixiviation

Des tests de lixiviation ont été réalisés sur des matériaux en quartz de synthèse et démontrent la présence de teneurs variables en baryum, cobalt, cuivre, vanadium et zinc.

Les résultats des tests de lixiviation et les valeurs des teneurs maximum acceptables en éléments inorganiques pour les déchets considérés comme inertes¹ sont données dans le tableau suivant.

¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2014/12/12/DEVP1412523A/jo/> texte du décret du 14 décembre 2014 consulté en mars 2018

Élément	RN17-32956.001	EN17-32956.002	EN17-32956.003	EN17-32956.004	Limite Déchet Inerte
Baryum	0,81 mg/kg	0,67 mg/kg	-	-	20,0 mg/kg
Cuivre	2,72 mg/kg	4,57 mg/kg	1,27 mg/kg	2,63 mg/kg	2,0 mg/kg
Zinc	4,43 mg/kg	4,63 mg/kg	1,89 mg/kg	19,4 mg/kg	4,0 mg/kg
Cobalt	-	20,7 mg/kg	4,36 mg/kg	13,4 mg/kg	NA
Vanadium	-	-	-	2,73 mg/kg	NA

Pour 3 échantillons (001, 002 et 004), les valeurs limites définissant les déchets inertes sont dépassées pour les paramètres Cuivre et le Zinc. En conséquence, ces matériaux ne peuvent pas être considérés comme des déchets inertes.

4 | Conclusions générales

Plusieurs matériaux en quartz de synthèse ont été étudiés pour évaluer la contamination de matrice alimentaire par migration après vieillissement du matériau, la composition des eaux de sciages issues du découpage des matériaux et la composition des eaux de lixiviation en milieu acide.

Les tests de migrations réalisés après vieillissement sur le matériau rouge « Rosso Monza » et le matériau bleu de marque « Silestone » vieillis sont conformes à la réglementation en vigueur. Cependant, ils ont démontré la possibilité de migration de métaux lourds (plomb, cadmium, chrome, arsenic) et de plastifiants (DiBP) dans des conditions simulant les aliments en contact avec le matériau.

La réalisation de découpe avec une scie à eau sur les matériaux testés (Magenta de Silestone, Rosso Monza et Verde Fun de Silestone), produit une contamination significative de l'eau de sciage avec notamment des composés organiques volatils aromatiques (benzène, éthylbenzène et styrène) et des métaux (cuivre et cobalt). La découpe du matériau Verde fun de Silestone produit également du zinc, du vanadium, du naphthalène, du formaldéhyde et de l'acétaldéhyde. En raison de la présence d'hydrocarbures aromatiques volatils (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes, Naphtalène) et de métaux dans les eaux de sciage, il est suggéré de réaliser un contrôle de l'air des lieux de travail pour une évaluation de l'exposition humaine à ces substances par inhalation.

Par ailleurs, les résultats des tests de lixiviations réalisés sur 4 échantillons montrent la présence de cuivre et de zinc en concentration significative. Pour 3 des matériaux testés, les concentrations en cuivre et en zinc dépassent les valeurs limites de concentration admises pour que le matériau soit considéré comme un déchet inerte.

Enfin, les travaux réalisés confirment la présence de multiples substances chimiques organiques et inorganiques dans les matériaux étudiés, notamment des plastifiants, des métaux lourds, des hydrocarbures aromatiques et des aldéhydes volatils.

Rapport validé le 15/03/2018
Par V. PEYNET, Ph.D.
Directeur

