



Les fiches HST

COMMENT ÉVALUER LE RISQUE CHIMIQUE LIÉ À LA TRANSFORMATION À CHAUD DES MATIÈRES PLASTIQUES?

La nouvelle base de données « Plastiques, risque et analyse thermique », élaborée par l'INRS, apporte des informations permettant de caractériser l'exposition potentielle par inhalation à des agents chimiques, lors de la transformation à chaud des polymères et lors de leur dégradation thermique. Elle s'adresse aux acteurs de la prévention en entreprise confrontés à la problématique de la mise en œuvre des matières plastiques.

La base de données « Plastiques, risque et analyse thermique » est un outil d'aide à l'identification des composés volatils potentiellement toxiques, libérés par un polymère lorsque celui-ci est utilisé dans un atelier de plasturgie, selon les procédés de transformation utilisés dans l'entreprise et les températures de mise en œuvre. Cette base donne accès aux informations nécessaires aux préventeurs, afin de repérer les agents chimiques dangereux et les agents cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR) auxquels les salariés sont susceptibles d'être exposés. La base de données est destinée aux ingénieurs de sécurité, contrôleurs-préleveurs (pour cibler les produits à mesurer), préventeurs des Carsat, services de santé au travail, salariés de la plasturgie, ainsi que tous les publics concernés par la prévention des risques associés à l'utilisation et à la transformation des plastiques.

Elle est accessible sur: www.inrs.fr/plastiques.

La recherche peut s'effectuer par le nom du polymère ou son abréviation, son numéro CAS, ou tout autre terme contenu dans les fiches, par exemple: PAN, polyacrylonitrile, acryaldéhyde, etc. (Cf. Figure 1).

L'ensemble des informations concernant une matière plastique est regroupé dans une fiche composée de quatre parties (Cf. Figure 2):

- présentation du polymère: généralités sur le polymère ainsi que sa voie de synthèse;
- caractéristiques: propriétés physico-chimiques, informations sur la solubilité et la stabilité chimique de la matière plastique, ses additifs et les différents procédés de mise en œuvre utilisés, avec les températures associées;

- risques: risques chimiques associés au polymère, risques liés à la transformation à chaud – thermogramme décrivant la perte en masse du polymère en fonction de la température et les produits de dégradation thermique prélevés aux différentes températures testées, risques en cas d'incendie ou d'explosion et risques associés aux additifs;
- bibliographie.

Chaque fiche complète est téléchargeable au format PDF.

Des liens vers les fiches toxicologiques et les fiches MétroPol permettent également de retrouver les informations sur la toxicité des différents composés chimiques et les méthodes de prélèvement à mettre en œuvre, afin de déterminer les expositions des salariés à ces agents chimiques.

↑ FIGURE 1 Zone d'interrogation de la base.

Polyacrylonitrile PAN

SOMMAIRE DE LA FICHE

- Présentation du polymère
- Caractéristiques
- Risques
- Bibliographie

Édition : décembre 2017

Risques

Risques chimiques (2, 7)

Risques spécifiques au polymère

L'homopolymère polyacrylonitrile et les copolymères ne présentent pas de risque particulier à température ambiante. Toutefois, l'éventuelle présence dans ces résines d'acrylonitrile (FT-100) monomère, toxique et cancérigène suspecté, a conduit aux États-Unis à l'interdiction des résines à base d'acrylonitrile pour la fabrication des bouteilles à usage alimentaire.

Les risques dus aux adjuvants proviennent essentiellement des solvants :

- le chloroforme (FT-82) est nocif par inhalation et irritant pour la peau et les muqueuses ;
- le diméthylsulfoxyde (FT-137), peu toxique, traverse rapidement la peau et peut favoriser la pénétration d'autres substances. Il peut être irritant.

Dégradation thermique : résultats expérimentaux

Protocole de dégradation thermique

Thermogramme

Le polymère se dégrade à partir de 300 °C.
À 450 °C, il est dégradé à 27 %.

FAMILLE	290 °C	326 °C	450 °C	FICHE TOXICOLOGIQUE	MÉTHODE METROPOL
Aldéhydes	Acétaldéhyde	Acétaldéhyde	Formaldéhyde (0,4 %), acétaldéhyde (0,2 %)	FT-7 FT-120	M-4 M-66
Acides	Acide acétique	Acide acétique		FT-24	M-268;M-284;M-300;M-321
Nitriles			Acrylonitrile, propionitrile, butanedinitrile, pentanedinitrile, hexanedinitrile, heptanedinitrile	FT-195	M-330
Autres			Arnydride acétique	FT-219	

Produits de dégradation décrits dans la bibliographie

De l'acryaldéhyde (FT-57), des acrylates (FT-62, FT-181) et des hydrocarbures aliphatiques sont également susceptibles d'être libérés lors du traitement à chaud du PAN.

Risques en cas d'incendie / explosion (2, 4, 5)

Ce produit est combustible.

En cas de pyrolyse ou de combustion, les principaux gaz de décomposition sont :

- l'oxyde de carbone (FT-47), toxique et l'anhydride carbonique (FT-238) ;
- l'acrylonitrile toxique par inhalation et voie cutanée, cancérigène suspecté ;
- l'ammoniac (FT-16), gaz toxique et très irritant pour les muqueuses oculaires et respiratoires ;
- l'acide cyanhydrique (FT-4), gaz très toxique qui est libéré en quantités croissantes en fonction de la température.

Les fibres de polyacrylonitrile brûlent facilement. L'introduction dans un tissu acrylique de fibres « modacryliques » diminue son inflammabilité.

Risques associés aux additifs

Peroxydes organiques (catalyseur) :
Instables, les peroxydes peuvent donner lieu à des décompositions explosives. D'autre part ils sont irritants et particulièrement dangereux pour les yeux.

Recherche dans la base Plastiques, Risque et Analyse Thermique

Recherche par critères

- Acétate de cellulose (Nouveauté)
- Nitrate de cellulose (Nouveauté)
- Poly(acrylonitrile/butadiène/styrène)
- Poly(styrène/acrylonitrile)
- Poly(styrène/butadiène) (Nouveauté)
- Polyacrylonitrile (Nouveauté)
- Polyamide 11 (Nouveauté)
- Polyamide 12 (Nouveauté)
- Polyamide 6 (Nouveauté)
- Polyamide 6-10 (Nouveauté)
- Polyamide 6-6 (Nouveauté)
- Polybutylène téréphtalate (Nouveauté)

Liste des fiches

- Polycarbonate (Nouveauté)
- Polychlorure de vinyle
- Polychlorure de vinylidène (Nouveauté)
- Polyfluorure de vinylidène (Nouveauté)
- Polyméthacrylate de méthyle
- Polyoxyméthylène (Nouveauté)
- Polypropylène (Nouveauté)
- Polystyrène (Nouveauté)
- Polytétrafluoroéthylène (Nouveauté)
- Polyéthylène
- Polyéthylène téréphtalate (Nouveauté)

↑ FIGURE 3 Liste des fiches proposées par la base.
← FIGURE 2 Exemple de fiche sur le polyacrylonitrile.

Le protocole de dégradation thermique utilisé est également accessible sous format PDF *via* le lien figurant dans le paragraphe « Dégradation thermique: résultats expérimentaux », ou dans l'encadré « En savoir plus » de la page d'accueil. Ce dernier propose également sept documents présentant des informations générales communes à l'ensemble des matières plastiques traitées dans la base :

- définitions, préparation des composés macromoléculaires;
- classification des matières plastiques;
- additifs;
- transformation des matières plastiques;
- mise en œuvre des matériaux allégés et des mousses;
- risques et mesures générales de prévention;
- élimination des déchets et recyclage.

La liste de l'ensemble des fiches est aussi disponible dans la base de données, sur la page d'accueil (Cf. Figure 3). ●

POUR EN SAVOIR +

- Note technique - « Identifier les composés libérés lors de la dégradation thermique des plastiques ». *Hygiène et Sécurité du travail*, décembre 2014, n° 237, NT 20, pp. 54-60. Accessible sur : www.hst.fr
- Dossier Web « Plasturgie ». Accessible sur : www.inrs.fr
- Dossier - L'industrie de la plasturgie . *Travail & Sécurité*, janvier 2016, n° 768, pp. 13-26. Accessible sur : www.travail-et-securite.fr

Conception-rédaction :

Marianne Guillemot, INRS, département Métrologie des polluants.
Conception de la base de données: Marianne Guillemot, Clotilde Lemaçon, INRS, département Métrologie des polluants;
Yannick Dietzi, INRS, département Informatique & systèmes d'information.